

LA RÉMUNÉRATION
ET
LE CONTROLE DU TRAVAIL
DANS L'INDUSTRIE

THÈSE

pour le Doctorat d'Université
présentée et soutenue
à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris

PAR

CHRISTO CASACOF

Ingénieur
Licencié de l'Université de l'État de New-York
Chargé des Conférences de l'Organisation Scientifique du Travail
à l'Ecole des Hautes Etudes Sociales

PARIS



92, RUE BONAPARTE (VI)

1936

LA RÉMUNÉRATION
ET
LE CONTRÔLE DU TRAVAIL
DANS L'INDUSTRIE

O.

Class. dec.; 658.322 + 658.51



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552203_0009

LA RÉMUNÉRATION
ET
LE CONTROLE DU TRAVAIL
DANS L'INDUSTRIE

THÈSE

pour le Doctorat d'Université
présentée et soutenue
à la Faculté des Lettres de l'Université de Paris

PAR

CHRISTO CASACOF

Ingénieur
Licencié de l'Université de l'État de New-York
Chargé des Conférences de l'Organisation Scientifique du Travail
à l'Ecole des Hautes Etudes Sociales

PARIS



92, RUE BONAPARTE (VI)

1936



Tous droits réservés
Copyright 1936 by Dunod

INTRODUCTION

Dans l'étude qui suit, nous nous sommes proposé d'étudier quelques notions et quelques faits qui peuvent être compris sous ce titre : *La Rémunération et le Contrôle du Travail dans l'Industrie*. Dans son ensemble, notre travail comporte deux parties principales :

- I. *Le Problème de la Rémunération dans l'Industrie ;*
- II. *Le Contrôle méthodique du Travail.*

Nous savons que le caractère essentiel de l'œuvre de TAYLOR est d'être une application rigoureuse de la méthode scientifique spécialement aux problèmes industriels, et en général aux travaux de toute nature. En outre, d'après les principes de la doctrine administrative de FAYOL, administrer c'est : *prévoir, organiser, commander, coordonner, contrôler*. Il en résulte qu'aucune organisation rationnelle ni aucune direction méthodique des entreprises ne pourront se réaliser sans avoir été préalablement étudiées dans leur forme organique, suivant les principes de l'*Organisation scientifique du Travail*, c'est pourquoi nous allons les prendre pour base de notre étude, en nous plaçant particulièrement au point de vue du rendement.

Le principe et l'objet des méthodes que nous allons analyser est de réduire le plus possible la fatigue de l'ouvrier, de lui procurer un salaire élevé, de coordonner les opérations de manière à réduire les prix de revient, et enfin, de faire régner un esprit de collaboration entre la direction et l'ouvrier ; collaboration qui doit être basée autant que possible sur l'équité, mais, ici, ce n'est pas la question morale de la juste rémunération des travailleurs que nous aborderons. De façon générale, nous admettons que, d'une part, la Coopération est indispensable à la prospérité de

toute entreprise, et d'autre part, que le problème du rendement de l'activité économique se trouve en rapport étroit avec l'intérêt de la collectivité.

Dans l'organisation du travail, on doit toujours se rappeler cette formule de GANTT : un *instructeur*, une *tâche*, un *boni*, elle doit être la directive essentielle de tout chef d'entreprise.

Il faut reconnaître que l'époque est passée, où il suffisait, après avoir construit et installé une usine suivant les plus récentes données de la technique moderne, de l'exploiter pour progresser. Ce qui compte aujourd'hui, plus encore que les moyens matériels que possède le chef d'entreprise c'est véritablement le potentiel de technicité de direction dont il dispose.

Au point de vue *technique*, *économique* et *social*, la direction des entreprises industrielles ne peut rester indifférente à ces problèmes puisque c'est de leur solution que dépend le rendement effectif.

Il y a deux manières de vivre, pour les peuples, comme pour les individus ; l'une nivelle les efforts à la hauteur minimum des besoins essentiels, l'autre multiplie les dépenses d'énergie en vue de besoins neufs à créer. La première ne dépasse pas le niveau d'un entretien rudimentaire, tandis que la seconde implique un incessant appel au progrès, c'est-à-dire qu'elle témoigne de la vitalité des activités humaines.

J'ai l'honneur d'exprimer ma profonde reconnaissance à M. le Professeur BOUGLÉ, Directeur de l'Ecole Normale Supérieure, pour les précieux conseils qu'il a bien voulu me donner sur l'ensemble des problèmes du sujet traité, ainsi qu'à MM. les Professeurs HALBWACHS et FAUCONNET de la Faculté des Lettres de l'Université de Paris, dont j'ai suivi les cours avec beaucoup de profit. Egalement à M. le Professeur RAUTENSTRAUCH, titulaire de la Chaire de l'Organisation Scientifique à l'Université Columbia, de New-York, où j'ai suivi son précieux enseignement.

Paris, 18 mars 1936.

Christo CASACOF,
Ingénieur.

TABLE DES MATIÈRES

PREMIÈRE PARTIE

Le problème de la rémunération dans l'industrie

TABLE DES MATIÈRES.	vii
INTRODUCTION	v
CHAPITRE I. — Conditions générales du problème	1
CHAPITRE II. — Salaire proportionnel au rendement.	6
I. La classification des formules	6
II. Position du problème	7
III. Exemples de différents cas de travail	10
A. Cas d'une tâche rigoureusement définie	10
B. Cas d'une tâche non définie, mais à limitation automa- tique de production	12
C. De la stabilité de production	13
D. Travail à la chaîne.	15
E. Travail à l'équipe	23
IV. Participation de la maîtrise aux primes	25
CHAPITRE III. — Paiement proportionnel au temps passé.	26
I. Ouvriers et employés payés à l'heure.	26
II. Employés payés à la quinzaine ou au mois.	28
III. Participation aux bénéfices	28
CHAPITRE IV. — Diverses formules des tarifs de salaire	32
1. Salaire à l'heure	35
2. Tarif aux pièces	36

3. Tarif aux primes	33
4. Le système différentiel de Taylor	40
5. Le système Rowan	42
6. Le tarif Bayle	43
7. Le système Towne-Halsey	44
8. Le système York	45
9. Le système à boni de Gantt	47
10. Formule de l'auteur.	49
11. Comparaison de salaires	50
12. Le choix d'une formule	53

DEUXIÈME PARTIE

Le contrôle méthodique du travail

CHAPITRE I. — Moyens pour le contrôle du travail dans les usines	57
I. La marche du travail	57
II. Contrôle général du travail	66
III. L'application de la statistique	79
CHAPITRE II. — La surveillance des délais de livraison des commandes	82
I. L'importance de la question.	82
II. Tableau de contrôle	85
RÉSUMÉ	91
CONCLUSION	92
LISTE DES FIGURES	95
LISTE DES TABLEAUX	97
BIBLIOGRAPHIE	99

LA RÉMUNÉRATION ET LE CONTROLE DU TRAVAIL DANS L'INDUSTRIE

PREMIÈRE PARTIE

LE PROBLÈME DE LA RÉMUNÉRATION DANS L'INDUSTRIE

CHAPITRE PREMIER

CONDITIONS GÉNÉRALES DU PROBLÈME

Le problème de la rémunération dans l'industrie en général est, de toutes les questions qui touchent de près le personnel, celle qui paraît la plus importante. Nous reconnaissons l'intérêt que présentent d'autres questions, par exemple la stabilité d'emploi et de salaire, la proximité du lieu de travail, la bienveillance de la direction, etc... Mais les formes et les taux de la rémunération doivent se placer au premier plan des préoccupations de l'industriel, car il est reconnu que c'est bien là que se trouve le centre de gravité de toutes les activités économiques, ainsi que l'élément sur lequel portent les plus graves conflits entre le *Capital* et le *Travail*.

En ce qui concerne le *taux du salaire* proprement dit, il serait donc intéressant, avant tout, de donner la signification de sa valeur exacte, notamment celle définie par le regretté professeur François SIMIAND, dans son important ouvrage sur *Le Salaire* ⁽¹⁾, voici comment il l'a définie :

(1) François SIMIAND, *Le Salaire, l'Evolution sociale et la Monnaie*, t. I, p. 179.

« ... Nous appellerons taux du salaire la rémunération monétaire du travail de l'unité ouvrière, dans l'unité de temps, à l'unité d'intensité, d'une espèce et d'un degré de perfection déterminés. »

SIMIAND nous dit également, d'une part, que le rapport essentiel à la connaissance du salaire est égal à $\frac{S}{L}$, où S est la rémunération et L la prestation de travail. Ou encore soit s_u la rémunération, lorsque L est à l'unité ; et dans le présent cas ce rapport sera ainsi caractérisé par s_u , soit $\frac{S}{L} = s_u$.

D'autre part, il nous donne la formule complète ci-après, se rapportant au taux du salaire, suivant la définition que nous venons de donner plus haut, dans laquelle il prend en considération tous les facteurs qui interviennent dans l'ensemble du problème, soit :

$$\frac{S}{L} = s_u = \frac{S}{N \cdot T \cdot J \cdot (E \cdot D)}.$$

Dans cette formule, les lettres S, L et s_u ont la même signification que précédemment ; et N représente le nombre des ouvriers (prend la valeur *un* lorsque est considéré séparément par ouvrier) ; T le temps de travail effectif ; J intensité du travail ; E espèce de travail ; et D le degré de perfection du travail.

En prenant pour directives ces données, voyons maintenant quelles sont les caractéristiques générales auxquelles un système idéal de salaire doit répondre, afin que ce dernier soit basé sur tous les facteurs intéressant directement la question.

Ce système de salaire doit :

- 1° Rémunérer les résultats obtenus ;
- 2° Tenir compte des difficultés fortuites ;
- 3° Tenir compte des efforts réalisés ;
- 4° Récompenser la conscience professionnelle, l'application, l'initiative et le goût du travail ;
- 5° Tenir compte de l'assiduité et de l'ancienneté.

Mais il faut prendre en considération qu'avant tout, il doit

être simple, de compréhension claire et surtout facilement applicable. Egalemant, il doit conduire à des prix de revient acceptables de part et d'autre. Il faut aussi tenir compte de ce qu'il ne doit sous aucune forme provoquer une fatigue excessive, et même, les taux ainsi obtenus ne doivent pas être exagérés par rapport à ceux obtenus dans une même usine.

Evidemment, il y a encore d'autres qualités et services qui doivent entrer en ligne de compte, comme par exemple dans certaines industries dangereuses ; on octroie des primes qui sont en fonction inverse du nombre d'accidents. En analysant, on peut trouver d'autres moyens encore qui peuvent servir à améliorer le rendement des travailleurs à échéance soit immédiate ou bien éloignée, étant donné qu'en principe l'entreprise est toujours intéressée à l'amélioration du rendement en question.

Dans la pratique, la rémunération s'effectue sous forme monétaire, pour cette raison, dans le cas qui nous intéresse, nous négligerons l'avancement dans les cadres, qui est bien aussi une forme de rémunération ou de gratification, mais dont l'allure est trop saccadée et incertaine pour qu'on puisse en tenir compte d'une manière habituelle.

On peut mesurer les résultats obtenus, avec l'exactitude voulue admise dans la pratique du travail dans les usines, mais il est évident que beaucoup d'autres caractéristiques, telles que la conscience professionnelle, l'application, l'initiative, etc., sont laissées à l'appréciation aux chefs, ainsi qu'à leurs collaborateurs. Ceci nous prouve que toute appréciation est par sa nature très imprécise, et aussi inchiffrable, par conséquent, elle risque de faire intervenir des éléments perturbateurs, comme le favoritisme ou l'antipathie.

Enfin, si l'on peut récompenser après estimation personnelle des efforts ou bien des désirs de bien faire par des primes ou des gratifications, à allure plus ou moins arbitraire, il est certain qu'on ne peut, pratiquement, baser un système de rémunération variable avec le rendement que sur des résultats mesurables d'une façon précise et ne donnant pas lieu à des contestations.

Aussi, nous savons bien que l'état physique de l'homme est

tel qu'on ne peut lui demander de fournir pendant un temps assez long des efforts excessifs, dans un travail collectif, sans discriminer les efforts ou les résultats individuels proprement dits. Il faut admettre que pratiquement, l'effort individuel n'est réellement efficace et soutenu qu'autant qu'il contribue à un effort collectif, évidemment, mais dans lequel chacun espère qu'il lui sera toujours possible de faire apprécier le plus avantageusement son propre effort, et surtout d'être récompensé par la suite. L'expérience d'ailleurs nous a prouvé que les rémunérations doivent suivre rapidement les efforts qu'elles ont pour but de rétribuer. Pour cela, une prime ou une gratification, doit être payée dès la constatation du résultat cherché, sinon elle perd son effet de stimulant et par suite la signification qui lui est attribuée. Dans le cas contraire, c'est-à-dire si les bonifications sont payées à longue échéance, comme nous le constatons quelquefois, elles ne sont plus considérées que comme normalement dues, et plus encore ; elles tendent même dans l'esprit des intéressés à s'incorporer définitivement au salaire fixe.

Maintenant, prenant pour base ces diverses observations, nous comprenons pourquoi on trouve dans une usine deux genres bien distincts de rémunération, notamment :

1^{er} Genre : D'après lequel on paye en fonction du rendement, c'est-à-dire à partir d'un résultat immédiatement chiffrable ⁽¹⁾ ;

2^e Genre : Dans lequel le salaire n'est facteur que du temps passé, c'est le cas des résultats non immédiatement chiffrables ⁽²⁾ ;

Précisons leur application :

Les ouvriers sont payés suivant le premier et le deuxième mode. Ce dernier comprenant tous les ouvriers payés à l'heure ou à la journée, c'est-à-dire en fonction directe du temps passé ; tandis que les employés sont payés presque exclusivement suivant le deuxième.

Il faut noter que le cas des résultats chiffrables à longue

⁽¹⁾ Voir chapitre II.

⁽²⁾ Voir chapitre III.

échéance se rattache au deuxième mode, la prime ou la gratification étant alors variable en fonction directe des résultats constatés. Enfin, nous allons successivement examiner les caractéristiques essentielles de ces deux genres, avec le seul désir de nous faire une idée plus précise sur l'ensemble du problème très complexe qui nous intéresse.

CHAPITRE II

SALAIRE PROPORTIONNEL AU RENDEMENT

(Résultats immédiatement chiffrables)

I. La classification des formules. — Depuis une trentaine d'années et, tout particulièrement dans l'industrie, un grand nombre de formules ont été étudiées et mises en pratique dans de diverses branches de l'activité productive. D'une manière générale, elles peuvent être classées en deux catégories principales, indiquées ci-dessous :

Catégorie A : Le salaire est fonction de la production seule, c'est-à-dire indépendant du temps d'exécution ;

Catégorie B : Le salaire est fonction de la production et du temps d'exécution.

Par expérience, nous savons que dans la *catégorie A*, les tarifs les plus intéressants, nous reviendrons du reste sur cette question, sont les suivants :

1° Le tarif aux pièces ;

2° Le tarif à prime constante.

Tâchons maintenant de préciser la différence entre ces deux tarifs qui sont peut-être les plus employés dans l'industrie, car ils ne se prêtent pas à beaucoup d'objections comme certains autres et sont acceptés de part et d'autre plus facilement.

Le tarif à prime constante n'est d'ailleurs qu'une forme du tarif aux pièces, en ce sens qu'indépendamment d'une prime allouée par pièce produite, on fixe aussi un taux minimum

horaire quelle que soit la production. Evidemment, ce tarif conduit à un *prix de revient dégressif* quand la production croît, tandis que pour le tarif aux pièces le *prix de revient unitaire est constant*, comme son nom l'indique du reste.

Dans la *catégorie B*, on utilise des formules qui font intervenir à la fois la production et le temps d'exécution. On peut introduire ces deux variables de deux façons différentes. On mesure soit la production, comme par exemple le nombre de pièces exécutées dans un temps donné qui est généralement horaire, soit le temps nécessaire pour exécuter une tâche donnée, par exemple une pièce quelconque. Pour mieux nous en rendre compte, nous allons reproduire graphiquement, dans le dernier chapitre de cette partie, les formules les plus usuelles de tarification employées dans l'industrie en général ⁽¹⁾.

II. Position du problème. — Pour montrer la grande diversité des solutions proposées, nous serons même appelés à tracer quelques courbes plus loin, afin de pouvoir mieux analyser le problème envisagé. Devant un tel choix de formules, on peut vraiment se demander pourquoi ce problème en apparence si simple est résolu de façon aussi diverse qu'indéterminée. Nous pouvons dire que c'est un cas particulièrement typique d'un problème mal posé. Ajoutons pour bien préciser qu'il n'est question que de rémunérer le résultat des efforts obtenus d'un travail donné.

Evidemment, pour l'obtenir on agit sur la paie, où l'on constate que l'ouvrier stimulé par le gain fait l'effort nécessaire pour arriver à ce résultat, surmontant les difficultés du travail qui sont en réalité assez complexes, et peuvent être classées en deux groupes différents, soit : un groupe comprenant des difficultés d'ordre technique qu'on peut appeler *difficultés professionnelles*, et un autre des difficultés d'ordre physiologique qu'on peut englober sous le nom de *fatigue*.

En pratique, dans beaucoup de travaux ces deux genres de

(1) Voir figure 4.

difficultés sont en général étroitement liés, étant donné que la capacité professionnelle sélectionne d'abord les mouvements efficaces, surtout ces dernières années, grâce à l'application des méthodes de Psychologie Industrielle dans les principales branches de l'activité productive. On obtient un excellent rendement des muscles par entraînement, car ils s'habituent à s'exercer dans des conditions bien définies et par conséquent se fatiguent moins. Il est donc indiscutable que l'analyse des causes génératrices de fatigue présente un intérêt de premier ordre dans l'étude du travail.

Arrêtons-nous sur le fait que la fatigue est généralement localisée, par suite d'une contraction pénible ou répétée d'un petit nombre de muscles et que cette douleur en se développant a une répercussion sur tout l'organisme, parce qu'elle ébranle le système nerveux. Voilà pourquoi s'impose la nécessité d'harmoniser et d'équilibrer les difficultés du travail pour que les muscles se contractent sans douleur, ainsi que sans excès de fatigue locale.

Cependant souvent on peut concevoir des travaux qui séparent d'une façon assez nette la difficulté technique de celle de la fatigue, par exemple le travail pour *coller des étiquettes* ne fait pas intervenir de difficultés professionnelles marquées, il faut pourtant une certaine sélection de gestes efficaces ; cette sélection faite, le rendement de la production n'est fonction que de la fatigue ayant pour cause la répétition accélérée de ces gestes. Par contre l'*horloger* par exemple qui monte un mécanisme de précision n'est sujet à d'autre fatigue que la tension cérébrale nécessaire pour ce travail, mais elle peut être assez réduite dans des travaux où intervient tout spécialement une répétition à mêmes gestes, conduisant rapidement à de simples réflexes. Dans ces conditions, on conçoit donc la nécessité d'éliminer les causes de fatigue qui ne sont pas liées à un travail efficace, comme par exemple toutes les causes dues à la mauvaise adaptation du matériel du travail.

Par l'analyse, on arrive à la division du travail en opérations élémentaires, et grâce à cette simplification, on classe plus facilement les difficultés en ces deux groupes ; c'est-à-dire difficultés

techniques et difficultés de fatigue. Alors, une fois la sélection des gestes efficaces réalisée, on peut donc, s'il y a lieu, modifier le processus du travail, et de cette manière établir une relation entre la *production* et la *difficulté*.

Notons qu'il faut ensuite déterminer comment on doit faire varier le stimulant matériel pour faire surmonter cette difficulté, ici s'impose une relation *salaire-difficulté*, on relie aussi enfin le salaire à la production. Voilà pourquoi la représentation graphique *salaire-production* trouve son application, car elle fixe relativement une relation successive entre les différents facteurs d'ordre psychique et physique qui sont les suivants : gain, volonté, effort, difficultés et production.

A ce sujet, *L'Usine* ⁽¹⁾, dans un intéressant article intitulé : *Etude de la Fatigue pour l'Evaluation des Tâches*, donne le compte rendu d'une étude de M. P. AUDIBERT, Inspecteur général de la Société Pertusola, parue dans la *Revue de l'Industrie Minérale* du 15 septembre 1935.

« La fatigue est un phénomène complexe dans lequel on peut distinguer cependant trois facteurs essentiels : fatigue de la volonté, fatigue musculaire statique, fatigue musculaire due à des mouvements rapides.

» Au cours d'un travail la volonté est constamment tendue, même dans les périodes de repos physique elle doit lutter contre l'attrait du repos et pousser à la reprise du travail. Cette fatigue dépend des individus et de l'état d'esprit de chaque sujet, de son *moral*.

» Lorsqu'un individu supporte un poids, sans faire de mouvements, il déploie cependant une effort statique, qui sans travail apparent entraîne un dégagement d'énergie calorifique jusqu'à ce qu'un réflexe plus fort que la volonté fasse lâcher le fardeau. Le temps de repos nécessaire pour récupérer l'énergie perdue sera approximativement égal à la demi-durée du mouvement précédant le repos.

(1) Numéro du 3 octobre 1935, p. 23.

» La *durée du temps de récupération* est, dans ce cas approximativement le *double de la durée de mouvement* ».

En ce qui concerne l'étude complète de la fatigue, on peut consulter l'ouvrage scientifique de M^{me} J. IOTEYKO ⁽¹⁾ qui traite la question au point de vue général et donne une série de courbes très intéressantes.

Notons que l'indétermination du problème de la rémunération apparaît d'ailleurs d'une façon frappante, surtout lorsqu'on essaie de représenter graphiquement ces formules sur un même tracé. Il faut en effet faire des hypothèses sur la valeur des constantes, étant donné que dans la plupart des cas, elles ne sont pas suffisamment précisées.

Il faut noter que le plus intéressant à retenir de ces formules ce n'est d'ailleurs pas leur position absolue qui du reste dépend des cas d'espèce envisagés, mais la forme des courbes correspondantes, et qui se classent en trois groupes, comme suit :

1° Des droites pour lesquelles l'accroissement du gain est constant, pour le même accroissement absolu de production ;

2° Des courbes continues à forme asymptotique horizontale, qui ont pour but surtout de limiter le salaire et la production ;

3° Des courbes à discontinuité, c'est-à-dire constituées de portions de courbes de formes différentes qui font intervenir de façon plus précise la notion de tâche.

Enfin, il faut retenir que ces courbes s'appliquent à des cas de travail bien différents, et nous nous permettons de le faire ressortir par quelques exemples typiques, de manière à pouvoir mieux exposer le problème dans les limites du possible, c'est-à-dire comme on peut le concevoir actuellement.

III. Exemples de différents cas de travail. — Dans ce paragraphe, nous allons étudier successivement, les caractéristiques principales des différents cas de travail se rapportant au travail exécuté *individuellement*, à la chaîne et à l'équipe.

A. Cas d'une tâche rigoureusement définie. — Pour le cas qui

(1) Dr Josefa IOTEYKO, *La Fatigue*.

nous intéresse, prenons par exemple un ouvrier chargé de conduire une machine, dont la vitesse optimum de marche a été déterminée d'avance, et que pour certaines raisons techniques on désire fixer d'une façon invariable la valeur de cette vitesse. Supposons maintenant que toutes les conditions préalables de réglage aient été résolues et par conséquent que la vitesse de marche de cette machine soit uniquement liée à la volonté de

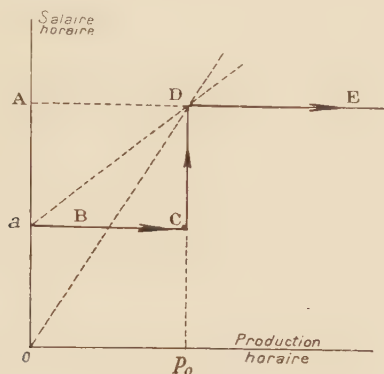


FIG. 1.
Courbe de tarification
d'une tâche définie

l'ouvrier chargé de sa conduite. Evidemment, on a intérêt dans ce cas à employer une formule de tarification qui peut être représentée par une courbe BCDE de la forme indiquée par la figure 1, qui est précisément une forme proposée par Gantt, se rapportant à la tarification d'une tâche définie.

Dans cette courbe, on constate que tant que la production n'atteint pas la valeur fixée p_0 correspondant à la vitesse de marche prévue, le taux horaire a reste le même, mais ensuite à partir de cette production il s'élève à A et se stabilise, c'est-à-dire il reste constant quelle que soit la production. Par conséquent, c'est un cas de courbe à discontinuité, donnant pour résultat une transition brusque de salaire. On déduit que cette forme de courbe s'applique très bien à ce cas particulier :

Quand on désire absolument atteindre cette production ; mais à condition seulement qu'elle puisse être atteinte, elle ne doit pas être dépassée.

Nous constatons donc que c'est un cas de tarification à marche très stabilisée, et on peut l'appliquer non seulement à tous les cas analogues, mais très bien aussi au cas général où le temps d'exécution d'une tâche donnée, peut être fixé d'avance avec une grande certitude.

Dans cet exemple, on conçoit en effet que si les temps fixés sont calculés trop faibles, c'est-à-dire que p_0 trop fort, dans ces conditions, l'ouvrier ne pourra porter son salaire à la valeur A, par conséquent la production ne sera pas atteinte, de même si les temps prévus sont calculés trop forts, dans ce cas alors p_0 trop faible, dont il est certain que l'ouvrier n'aura aucun intérêt à augmenter sa production, évidemment, de ce fait l'entreprise ne bénéficiera pas d'un surcroît possible de production comme il serait préférable.

B. Cas d'une tâche non définie, mais à limitation automatique de production. — Maintenant, prenons comme exemple un ouvrier conduisant une machine qui est munie d'un dispositif de limitation automatique de vitesse, et qu'on puisse laisser l'ouvrier faire varier cette vitesse en deçà de cette limite. Alors comme il y a intérêt à obtenir la plus grande production on doit éviter les courbes à limitation de gain. La forme de la courbe dépendra de la variation des difficultés en fonction de cette production, c'est précisément cette question que nous étudierons plus loin, notamment dans le paragraphe suivant.

Dans le cas où ces difficultés sont très faibles, on peut reprendre la courbe GANTT faisant l'objet de notre exemple précédent, c'est-à-dire la courbe BCDE, mais s'il y a instabilité de production en D on conçoit bien qu'une telle courbe doive être rejetée, car vraiment elle découragera très rapidement l'ouvrier à cause de ses résultats incertains. Alors on adoptera soit une tarification aux pièces, droite OD, soit une tarification à prime constante ou genre YORK, droite BD, ou bien une portion d'hyperbole passant par D, c'est-à-dire la courbe ROWAN.

Il est utile de noter que les deux exemples exposés ci-dessus ont été pris avec des machines, étant donné que pratiquement les temps d'opération sur machine sont assez précis, vu que les vitesses de marche sont généralement bien connues. Ajoutons aussi qu'en particulier les limites maxima des vitesses qui sont imposées par des questions de sécurité ou d'usure exagérée, peuvent être relativement déterminées avec une certaine précision. Mais concernant la limite de fatigue de l'ouvrier elle est beaucoup plus difficile à déterminer, mais tout de même elle est non moins certaine. Il est incontestable que dans la pratique, il apparaît d'une manière nette qu'à mesure que la cadence augmente on remarque que la fatigue physiologique n'est plus épargnée et évidemment on atteint rapidement le surmenage qui se fera sentir, soit immédiatement par les défauts du travail, soit les jours suivants par une diminution sensible ou notable de rendement. Il faut prendre en considération que quand une limitation mécanique de la production n'est pas possible, pour une cause quelconque, dans ces conditions il est alors préférable d'utiliser des formes de courbes à limitation de salaire, tout spécialement quand on peut craindre un développement de fatigue néfaste. Précisé ment, à ce sujet on trouvera quelques exemples de ces courbes qui sont représentées dans la figure 4, se rapportant au dernier chapitre de cette partie qui traite des diverses formules de tarification.

C. De la stabilité de production. — Il est certain que l'objet principal de toutes les études de tarification peut être exprimé par le seul but qui a pour effet de chercher la meilleure forme possible de courbe de salaire et à fixer sur cette courbe le point, plus ou moins probable, de la production cherchée ; point qu'on appelle généralement *point de marche*, dont nous nous permettons de tracer, à cet effet, le graphique représenté par la figure 2, afin de pouvoir mieux préciser son importance dans la solution du problème. Soulignons, tout d'abord, ce fait qui joue un rôle de premier ordre dans la question, notamment : la production n'est en réalité presque jamais fixée d'une manière rigoureuse,

mais elle oscille autour de ce point pour plusieurs raisons, comme par exemple en premier lieu la variation d'attention et d'effort, après, celle des matières employées, ensuite le dérèglement possible des machines, et encore d'autres qu'on peut ajouter.

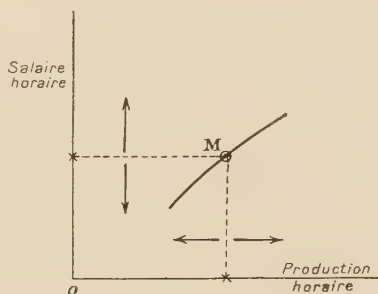


FIG. 2.
Graphique du point de marche
de la production

On peut déduire d'une façon incontestable que si l'on utilise une courbe de salaire à pente rapide au point M qui est le point de marche précisé antérieurement, dans ce cas, de très faibles variations des causes agissant sur la production conduiront à des variations sensibles de production et par suite à de grandes variations de salaires. Il faut noter que la valeur moyenne de ces salaires est généralement inférieure à la valeur de M, ceci s'explique par l'instabilité qui résulte tout simplement de ces oscillations.

Dans ce cas, il est intéressant tout d'abord de rechercher, par l'analyse, toutes les causes d'instabilité qui ne dépendent pas du contrôle de l'ouvrier, et par suite les réduire le plus possible. Ensuite on peut déterminer la pente la mieux appropriée aux variations de production, dont les causes sont sous la dépendance directe de l'ouvrier. Malheureusement, cette question est d'une manière générale assez négligée, d'une part, par la routine et d'autre part, parce que très souvent on laisse l'ouvrier s'arranger tout seul, comme on dit en termes d'atelier. Pourtant, pour remé-

dier à cet état de choses, peu d'attention de la part des chefs leur faciliterait considérablement la tâche. En ce qui concerne cette question, nous savons bien qu'une des idées fondamentales développées par TAYLOR, consiste précisément dans cette préparation de travail par des compétences responsables.

Enfin, disons maintenant quelques mots en ce qui concerne la variation du prix de revient avec la production. Tout d'abord, nous constatons qu'on peut classer les formules de tarification d'après leur effet sur les prix de revient. Il est évident que de toutes les formules usuelles, celle de tarification aux pièces conduit seule à un prix unitaire constant, c'est-à-dire tout à fait indépendant de la production horaire, tandis que les autres formules conduisent à des prix de revient unitaires assez variables, mais généralement dégressifs au fur et à mesure que la production augmente ; déduction que nous avons déjà faite auparavant. De ce fait, il résulte que le boni ainsi réalisé est partagé suivant une loi bien déterminée d'avance, entre l'industriel et l'ouvrier. Mais il faut reconnaître que ce point de vue est admis avec assez de difficulté par l'ouvrier qui voit son boni diminuer automatiquement sur chaque pièce produite par lui, précisément au moment où ses efforts sont le plus pénibles. Evidemment, l'industriel peut répondre que ses prix de revient unitaires sont augmentés pour de faibles productions et diminués pour de fortes productions, et aussi que le travail généralement doit être fait à une allure intermédiaire entre ces deux extrêmes, parce qu'elle correspond pratiquement à l'effort qui peut être maintenu sans fatigue excessive. Notons donc à titre d'indication la gravité de la question, c'est au sujet de cette différence entre les deux parties que l'on conçoit une grande difficulté psychologique laquelle n'est pas du tout négligeable.

D. Travail à la chaîne. — D'une façon générale, on appelle *travail à la chaîne* tout travail dont les différentes phases ou transformations successives s'opèrent d'une manière continue, par des ouvriers différents. Précisons d'abord qu'à notre point de vue, ce travail doit présenter les deux conditions bien distinctes ci-après :

1° Les diverses opérations du travail doivent se suivre sans discontinuité ;

2° Les temps d'opérations élémentaires doivent être réduits au minimum.

Nous allons maintenant étudier les points caractéristiques de ce travail collectif dirigé. Prenons donc en considération que dans le cas où les *cadences de travail* ne sont pas les mêmes pour toutes les chaînes, il se produira alors des à-coups d'approvisionnement, car certaines chaînes plus rapides que d'autres n'étant plus suffisamment alimentées en temps voulu, un embouteillage matériel se produira certainement à l'entrée d'autres chaînes plus lentes. On peut donc déduire que la rigidité de la liaison entre chaînes est en effet fonction directe des *stocks magasin* et des *stocks intermédiaires*, mais il faut prendre en considération que pour de multiples raisons, soit pour cause d'espace, soit pour rapidité de fabrication, on doit réduire ces stocks au minimum possible, surtout c'est ces derniers qu'il faut viser.

Enfin, il faut noter que l'emploi des chaînes présente un grand nombre d'avantages, tels que : l'élimination des temps improductifs, la diminution de la fatigue des ouvriers, la réduction des stocks immobilisés des matières, la réduction des surfaces des ateliers, etc... Evidemment, cette dernière est obtenue grâce au mouvement continu dans lequel se trouvent les matières nécessaires à la fabrication ; bien entendu, le résultat de tous ces avantages se traduit dans la pratique par l'augmentation de la production et la diminution des frais généraux.

Il est bon de noter que les cadences de travail de toutes les chaînes sont généralement fixées pour des raisons se rapportant à l'approvisionnement. Par corrélation, on ne peut mieux se représenter le travail organisé à la chaîne que par un train de wagons, de poids et de longueurs différents, reliés les uns aux autres par un couplage de force et de valeur élastique différentes. Nous savons que les variations de marche d'un wagon n'ont de répercussion sur la marche des autres qu'en fonction de la masse du wagon, des variations d'accélération, ainsi que des caractéristiques générales de l'attelage proprement dit. Un choc qui ne

peut être immédiatement amorti par l'attelage se répercute successivement sur tous les autres wagons suivant leur inertie et les caractéristiques de chacun des attelages. Alors, pour obtenir une marche régulière du train, il faut évidemment un minimum de perturbations individuelles, d'où résultent une marche constante, ainsi que certaines caractéristiques élastiques des attelages. Par conséquent, le travail à la chaîne généralisé présente presque les mêmes caractéristiques que ce train de wagons ; chaque wagon représente les *chaînes intermédiaires*, tandis que les *caractéristiques des attelages* représentent les stocks intermédiaires.

Soulignons ce point, car il est très important, notamment ; on ne doit jamais laisser les chaînes trouver elles-mêmes leur *cadence optimum*, mais elle doit être fixée à l'avance. On déduit de cette analyse que l'on ne peut adopter des systèmes de tarification permettant d'une manière générale une grande variation de production autour du point de marche dont nous avons parlé. Il est nécessaire de choisir des tarifs permettant la stabilisation de la production autour de ce point, car nous admettons que l'ouvrier est poussé par l'intérêt du gain à atteindre cette production, mais n'a ensuite aucun avantage à la dépasser. Pour le cas présent le tarif type est celui de GANTT que nous avons indiqué antérieurement et représenté par la figure 1. Il s'ensuit que pour une faible variation de production autour de p_0 , le salaire alors varie assez en deçà et pas du tout au delà du point fixé. En pratique, comme le travail à la chaîne est toujours exposé à être perturbé, pour des causes tout à fait extérieures à la volonté de l'ouvrier, dans ces conditions une faible diminution de cette production provoquera une brusque variation du salaire, par conséquent mécontentement général de la part du personnel ouvrier. Etant donné ces raisons, il est préférable que le tarif GANTT modifié soit employé comme l'indique la figure 3.

C'est un fait certain que dans la pratique la difficulté essentielle consiste en la connaissance déterminée de la position du point de marche M, c'est-à-dire de la production possible proprement dite. Dans le cas où ce point est en p_0 , évidemment on n'atteindra pas la production fixée, et si le point M est par

exemple en D_1 on perd alors une augmentation possible de production, car l'ouvrier ne dépassera pas le point D, mais il est certain qu'on sera assuré d'une stabilité définie de production horaire qui sera précisément celle correspondant à ce dernier, c'est-à-dire au point D. Il faut donc noter que c'est la caractéristique principale que l'on recherche, on peut dire on risque de ne pas obtenir un rendement optimum de toutes les chaînes, vu que

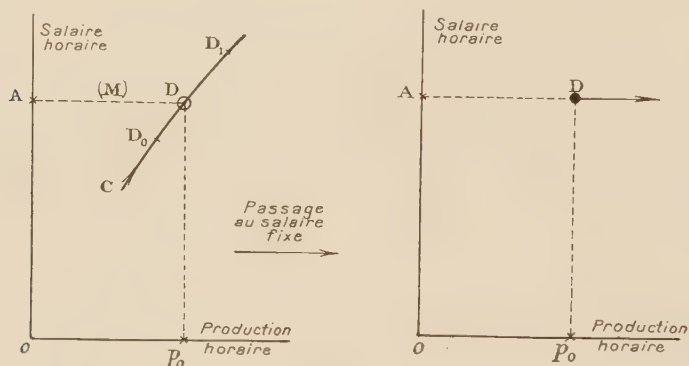


FIG. 3.

Courbe de tarification pour le travail à la chaîne

les variations de cadence désorganisent très rapidement tout travail à la chaîne, malgré les efforts qu'on peut faire pour faciliter la tâche des ouvriers. Etant donné ces conditions, il faut admettre que la forme de courbe représentée par la figure 3 pour la tarification du travail à la chaîne, s'applique d'une manière pratique pour bon nombre de chaînes à un salaire horaire fixe, et par conséquent à l'obligation, plus ou moins stricte, à cause des imprévus, de respecter une cadence imposée ; il s'ensuit que dans ce cas, la production possible doit être assez nettement supérieure à p_0 , et il est évident que dans ces conditions il est complètement inutile de faire intervenir dans nos prévisions la branche CD de notre courbe en question.

D'après les conditions exposées plus haut, il est admis d'une manière définitive que le système de tarification du travail à la

chaîne est on peut dire presque exclusivement un système de tarification à l'heure, étant donné que tous les autres systèmes n'ont pas la *souplesse* voulue pour s'adapter comme il faut à la complexité de la conduite des chaînes, qui est d'ailleurs toujours aggravée par la complexité technique du travail, c'est-à-dire par l'équilibrage exact des temps des opérations élémentaires et successives, et encore sans parler de *pannes techniques* auxquelles le travail de chaînes est exposé d'une manière générale, dans toutes les usines où il s'effectue actuellement.

Malgré toutes ces difficultés exposées antérieurement, après la mise en route d'une fabrication, on peut appliquer le système des primes pour la rémunération d'un travail à la chaîne. On peut dire que les chaînes courtes, c'est-à-dire à petit nombre d'ouvriers allant jusqu'à cinquante environ, prennent l'allure d'équipes dans lesquelles l'action des ouvriers les uns sur les autres est assez élevée ; si l'un travaille mal, les autres le stimulent, tandis qu'avec les grandes chaînes cette action disparaît à peu près complètement.

Par conséquent, si le travail est bien au point, on doit adopter des systèmes à primes qui stabilisent la production autour de la cadence prévue, c'est-à-dire qui stimulent les ouvriers à atteindre cette production parce que le gain augmente rapidement en deçà, mais à ne pas la dépasser, étant donné que le gain diminue assez rapidement au delà.

Enfin, pour conclure, on peut faire la déduction suivante : si le travail n'est pas bien au point, ou encore que la cadence varie souvent, dans ces conditions il vaut mieux payer à l'heure et à un taux normal. Autrement, l'application des systèmes à primes sera tout à fait néfaste à cause de l'instabilité du travail.

Maintenant, pour mieux préciser tous les avantages que présente l'emploi de la *méthode de travail à la chaîne commandée*, nous allons les énumérer dans le même ordre qu'ils sont exposés dans l'intéressante brochure éditée par la Société de la Chaîne Câblée (¹), à savoir :

(¹) SOCIÉTÉ ANONYME DE LA CHAÎNE CÂBLÉE, *Le Travail à la Chaîne et les Manipulations mécaniques*, p. 10.

- I. Elimination des temps improductifs ;
- II. Diminution de la fatigue des exécutants ;
- III. Suppression d'opérations pénibles ou dangereuses ;
- IV. Cadence de production ;
- V. Possibilité d'un entraînement progressif des ouvriers ;
- VI. Contrôle de la production et simplification de la comptabilité industrielle ;
- VII. Solidarité dans le travail ;
- VIII. Réduction du stock immobilisé en cours de fabrication ;
- IX. Réduction des surfaces improductives dans les locaux de travail.

Evidemment, dans une organisation du *travail à la chaîne*, il est essentiel que les ouvriers ne se dérangent pas pour aller chercher leurs outils et les affûter, mais il incombe à la direction de prévoir, aussi bien pour les ouvriers que pour les machines, un stock d'outils prêts, constamment renouvelé. Il est également indispensable de veiller à ce que les machines soient toujours en bon état de marche. Au surplus, il est prudent de prévoir, autant que possible, des machines supplémentaires pour certaines opérations, afin de pouvoir continuer la fabrication pendant la réparation des machines, au cas où elles seraient mises momentanément hors d'usage.

Pour terminer, examinons l'ensemble des éléments constructifs des appareils de manutention mécanique et de travail à la chaîne.

Dans ses lignes essentielles, le schéma d'un appareil de manutention continue est constitué par cinq éléments principaux ayant chacun ses fonctions déterminées :

1° L'organe de soutien des charges (plateau, crochet, godet, etc...) ;

2° Le crochet porteur constitué par une monture munie de galets ;

3° Le chemin de roulement du chariot ;

4° Un organe d'entraînement sans fin, destiné à transmettre à toutes les charges le mouvement de translation fourni par le groupe moteur ;

5° Une charpente fixée au sol, aux murs, aux poteaux, aux fermes et soutenant l'ensemble de l'installation.

Il faut prendre en considération que chacun de ces organes est susceptible de transformations et d'adaptations infiniment variées, évidemment tout ceci dépend de la nature des charges, de la forme des circuits, ainsi que des conditions générales du problème auxquelles il doit répondre.

Au point de vue de la manutention en question, il y a différents types d'installations.

Voici leur classification d'après le genre d'appareils :

- a) Translateurs pour circuits horizontaux ;
- b) Translateurs horizontaux à bielles relevables ;
- c) Translateurs pour circuits dénivelés ;
- d) Translateurs à déversement ;
- e) Elévateurs et convoyeurs ;
- f) Appareils spéciaux.

En ce qui concerne l'application de tel ou tel genre d'appareil, il est bon de noter que tout dépend essentiellement de l'ensemble du problème à résoudre. Il faut admettre qu'il n'est pas deux manutentions qui se ressemblent ; bien mieux, il est des manutentions semblables, que leurs caractéristiques rendent complètement différentes à cause de certaines conditions particulières.

Voici maintenant quelques détails de construction très importants pour un bon fonctionnement, se rapportant aux *groupes moteurs* des appareils de manutention mécanique, destinés aux installations pour le travail à la chaîne.

Ils comportent généralement, entre autres :

1° Un accouplement élastique à limiteur automatique d'effort qui a pour but, tout en assurant un embrayage progressif au démarrage, de protéger aussi la chaîne contre tout effort anormal, pour cela, il patine dès que cet effort dépasse la limite normale et débraye aussitôt le moteur ;

2° Un variateur de vitesses permettant, par la simple manœuvre d'un volant, d'obtenir une gamme continue de vitesses entre les limites extrêmes (généralement dans le rapport de 1 à 4) ; cette faculté est mise à profit dans ces appareils pour l'entraîne-

ment progressif des ouvriers, et dans certains cas pour qu'ils puissent s'adapter rapidement à des fabrications ou à des débits variables ;

3° Des trains d'engrenages en acier taillé à haut rendement de transmission, ainsi que l'application des roulements à billes à tous les galets et arbres qui permet de réduire considérablement la consommation d'énergie des appareils.

Nous sommes certains qu'en ce qui concerne la question générale de tout problème de manutention mécanique dans le travail à la chaîne, l'ingénieur spécialisé en la matière pourra toujours le résoudre en apportant une solution pratique et à la fois élégante quel que soit le circuit à parcourir, quelle que soit la matière à transporter, et quelles que soient les conditions du transport envisagé, car nous savons bien qu'à l'heure actuelle, dans *l'Art de l'Ingénieur* rien n'est impossible. Tout est résolu suivant le dernier progrès de la technique moderne.

Tâchons maintenant, par un simple exemple de déterminer les conditions générales d'établissement d'une installation de manutention mécanique du travail à la chaîne, dans une usine d'automobiles, étant donné que dans cette industrie, ce genre de travail est applicable à un grand nombre d'opérations.

Prenons donc le travail du montage des châssis, qui est un des plus répandus du travail à la chaîne. Supposons que la superficie de l'usine permette d'installer une chaîne nécessaire pour le montage de dix châssis à la fois, dans ces conditions, le montage complet de chaque châssis se fera en dix phases d'opérations.

Admettons que pour toutes les opérations, le montant du temps nécessaire soit de 450 minutes, et que le nombre de châssis à monter dans une journée de huit heures de travail, soit de seize unités, d'où nous avons comme production de base un châssis toutes les : $\frac{8 \times 60}{16} = 30$ minutes, et au cas où les châssis se trouvent à 3 m 80 de distance, la chaîne devra avancer avec une vitesse de : $\frac{3 \text{ m } 80}{30} = 0 \text{ m } 127$ à la minute, ainsi que le

nombre d'ouvriers nécessaire pour l'exécution de ce travail sera égal à :

$$\frac{450 \times 16}{480} = 15 .$$

Enfin, d'après ces données succinctes, nous pouvons avoir un aperçu sur la base initiale pour la marche à suivre, en ce qui concerne l'étude de l'établissement d'un transporteur mécanique, pour le travail à la chaîne proprement dit.

E. Travail à l'équipe. — Nous savons bien qu'il existe d'autres formes de travaux dans lesquels on peut considérer le résultat obtenu de l'effort collectif, comme base de rémunération individuelle. Ce sont par exemple ceux dans lesquels la production ou la qualité du produit fabriqué, ou bien souvent les deux facteurs à la fois dépendent uniquement de l'équipe, c'est-à-dire de la valeur globale de cette dernière, comprenant dans son ensemble les principales caractéristiques requises, telles que la conscience professionnelle, les qualités d'entr'aide mutuelle, etc... C'est une règle que de ce résultat global on déduit le gain de chaque ouvrier faisant partie de l'équipe, en fixant un taux individuel variable de base, le boni proportionnel au résultat étant réparti proportionnellement à ce taux ou bien distribué également pour tous ceux qui composent l'équipe. Quelquefois, on a cherché même à utiliser ce genre de tarification pour différents groupements d'ouvriers et d'employés tels que *contrôleurs*, *régleurs*, *manœuvres*, etc..., en ajoutant même les dépenses indirectes diverses nécessaires au travail, dans ces conditions, nous voyons qu'on constitue pour ainsi dire un groupement de frais généraux. En pratique, on a trouvé que cette idée est assez séduisante, car grâce à l'expérience acquise concernant ce genre de tarification, il suffit d'un peu de collaboration intelligente et surtout de bonne volonté pour que les multiples questions de détail, ainsi que de mise au point d'une fabrication donnée soient notablement simplifiées et améliorées.

Quand par exemple on peut montrer à l'ouvrier que son effort personnel participe d'une façon efficace à l'effort collectif et grâce

à ceci que son salaire sera proportionnel à ce résultat, dans ce cas, il est certain que l'équipe où il travaille équivaldra alors pour lui à toute autre forme, et il aidera alors spontanément son compagnon de travail qui a besoin d'un conseil ou bien d'un coup de main, il trouvera les moyens de réduire les *temps morts*, les *arrêts*, *etc...*, et souvent il sera même indigné quand il n'est pas suffisamment approvisionné en temps voulu. Aussi, il fera connaître les causes qui occasionneront de multiples pertes de temps, et enfin, il s'efforcera de stimuler les compagnons qui travaillent plus lentement. Bref, le groupement de travail anonyme, indifférent, s'animera pour le bien de tous par les désirs spontanés d'amélioration individuelle. Mais malheureusement, en pratique un tel système de rémunération est rarement employé, étant donné la grande différence des nécessités diamétralement opposées.

En général, toute équipe doit être *assez grande*, pour pouvoir englober presque la majorité de nombreux facteurs qui interviennent dans la production, ces facteurs devant agir seulement sur la production de l'équipe considérée et non pas sur une autre. Par exemple, prenons ce cas typique et à la fois très simple : un régleur qui s'occupe de plusieurs machines, et s'il travaille en même temps sur celles de plusieurs équipes, dans ces conditions, il lui sera assez difficile de faire accepter à certains ouvriers qu'il n'avantage pas du tout telle ou telle équipe au préjudice de celle dans laquelle ils travaillent. Egalemeut, l'équipe doit être à la fois suffisamment *restreinte*, afin que chaque ouvrier puisse bien apprécier, c'est-à-dire d'une manière très nette, dans l'ensemble du résultat final, l'influence de son propre effort et aussi qu'il puisse agir d'une façon directe ou bien indirecte, mais bien entendu toujours avec la plus grande efficacité possible, sur les facteurs qu'il estime perturbateurs, et par conséquent néfastes à la progression du travail.

En réalité, il existe actuellement peu d'industries où vraiment il soit possible de créer ainsi des groupements autonomes de travail qui peuvent répondre à ces deux conditions essentielles. En retirant alors l'un après l'autre tous les facteurs qui ne peuvent

satisfaire aux conditions en question, on conçoit qu'on soit arrivé, dans la majorité des cas expérimentés, en fin de compte, à ne garder que le simple travail individuel de l'ouvrier, comme base unique de rémunération.

IV. Participation de la maîtrise aux primes. — Il est incontestable que la participation de la maîtrise aux primes présente un grand intérêt, mais il faut noter que toute la difficulté de la question réside à en trouver une formule acceptable qui chiffre d'une façon nette les responsabilités. Pratiquement, les chefs d'équipe suivent le sort de leurs équipes, mais pour les chefs d'atelier ayant par exemple un grand nombre d'équipes sous leurs ordres, on se demande, vraiment, si l'on peut combiner des résultats, soit positifs, soit négatifs dont l'influence approximative sur l'ensemble de la fabrication est d'une manière générale très complexe à discerner. Il en résulte que chaque cas particulier présente en réalité un cas d'espèce différente qui doit être laissé uniquement à l'appréciation de la direction de l'entreprise qui est seule compétente pour se prononcer sur cette question.

Maintenant, après avoir examiné sous ces diverses conditions les tarifications avec prime au rendement, on peut déduire qu'il n'y a pas à priori, une *formule idéale* répondant à la rémunération au rendement, c'est-à-dire : il faut prendre en considération que sans la définition bien précise du travail, de la connaissance préalable, mais assez approfondie, du processus et du temps d'exécution, il est impossible d'arriver aux résultats cherchés, par conséquent, c'est seulement après avoir fait ce *travail d'analyse* qu'on peut trouver la *formule la mieux appropriée* à chaque cas particulier. Le plus grand nombre des difficultés d'application des formules à primes, quelles qu'elles soient en général, proviennent toujours de cette insuffisance de préparation, parce que l'on croit souvent que les choses s'arrangeront à l'atelier, ce qui malheureusement n'arrive pas toujours comme on le prévoyait.

PAIEMENT PROPORTIONNEL AU TEMPS PASSE

(Résultats non immédiatement chiffrables)

I. **Ouvriers et employés payés à l'heure.** — Par rapport au nombre considérable d'ouvriers et employés qu'occupe aujourd'hui l'industrie en général, la proportion des travailleurs payés à l'heure est très importante. Il sera donc intéressant d'examiner les caractéristiques principales de cette question. Il faut d'abord classer dans cette catégorie tous les employés dont le travail faisant l'objet de leur tâche n'est pas facilement mesurable comme par exemple celui des manœuvres, magasiniers, agents de production, etc. On complètera ce groupe par celui qui est composé d'ouvriers de fabrication payés à l'heure, et dont l'importance est considérable. Le système qui leur est appliqué ne nécessite qu'une pendule de pointage et un taux horaire.

Voyons maintenant quelles sont les raisons principales dont dépend ce système de rémunération et dans quels cas il est pratiqué ? Par exemple, dans les travaux délicats, dans lesquels on estime d'une manière incontestable que la *qualité du travail* prime la *production*. Dans la fabrication de petites séries ou bien encore de pièces spéciales ne justifiant pas nécessairement des études de temps d'exécution. Dans la mise au point des fabrications, ainsi que souvent le cas se présente pour des fabrications saccadées, c'est-à-dire à arrêts fréquents.

Travaux qui ne peuvent être payés qu'à l'heure ; ce sont ceux par exemple des gardiens, surveillants, manœuvres, garçons de

bureau, etc... Soulignons d'abord que dans beaucoup de cas, on fixe généralement en même temps que le taux horaire une tâche déterminée à exécuter dans un temps donné, et dans le cas où la tâche exigée n'est pas accomplie, des sanctions sont prises à l'égard des intéressés.

En résumé, on peut dire que le tarif horaire est opposé au principe de l'amélioration des salaires par l'augmentation du rendement, étant donné qu'il rémunère sur la même base le travailleur actif et le travailleur paresseux. Mais il faut reconnaître qu'il permet d'obtenir une stabilité de salaire et d'autre part, il libère l'esprit d'une forte production désirée souvent au détriment de la qualité et quelquefois de la santé des travailleurs, et même au préjudice de ces deux facteurs à la fois.

Il est certain que le système du taux horaire peut être appliqué très avantageusement aussi sur des machines dont la marche doit être rigoureusement fixée d'avance, où nous constatons que la machine entraîne l'ouvrier à la cadence prévue ; étant donné ces conditions d'entraînement, on arrive à lier toutes les opérations entre elles par des moyens mécaniques assez rigides. Ce type de travail est bien le travail à la chaîne que nous avons étudié antérieurement. Nous savons que dans les Usines FORD, l'application de ce travail est généralisée, et tout le personnel est payé à l'heure ⁽¹⁾, mais évidemment à des taux de salaire normaux qui varient suivant la catégorie professionnelle et avec un rythme de production rigidement fixé pour tous les travailleurs.

Puisque nous parlons de FORD, disons donc en quoi consiste le système FORD proprement dit, et tâchons de faire une simple comparaison avec celui de TAYLOR, afin d'en dégager, en quelques mots, les principes essentiels.

Le système FORD a pour principe de fixer un temps standard global nécessaire pour l'ensemble de la tâche de l'ouvrier, mais tout en lui laissant la liberté complète d'exécuter sa tâche, dans le temps donné, comme il l'entend, c'est-à-dire que durant ce temps, il est libre d'appliquer les mouvements utiles qu'il jugera

(1) Il est bon de noter que FORD n'accorde pas de primes.

nécessaires. Tandis que le système TAYLOR étudie minutieusement d'après l'analyse du travail, chaque mouvement de l'ouvrier et en fixe les temps et gestes standards auxquels il doit strictement se conformer pour l'exécution de sa tâche.

II. Employés payés à la quinzaine ou au mois. — Ce système de rémunération est appliqué en général à tous les employés dits de bureau ainsi que la plupart du temps aux contre-maîtres. A ceux au traitement mensuel s'ajoute généralement une gratification de fin d'année.

Il faut noter qu'en plus des traitements directs que reçoit le personnel, un grand nombre de dispositions sont généralement mises en pratique pour améliorer les conditions matérielles, aussi bien aux ouvriers qu'aux employés, pour que cet état de choses permette d'atténuer la *rigueur mathématique* des formules par la considération d'éléments qualitatifs et humains. On peut grouper ces avantages comme il suit : logements, réfectoires, coopératives, assurances diverses, caisses de compensation, soins médicaux, jardins ouvriers, colonies de vacances, écoles d'apprentissage, etc..., et tant d'autres avantages réels, dont le nombre augmente de plus en plus, surtout depuis ces dernières années.

III. Participation aux bénéfices. — Depuis longtemps déjà l'idée d'intéresser d'une manière plus directe l'employé et l'ouvrier à la prospérité de l'entreprise a été mise en pratique. Malheureusement, malgré le grand nombre de systèmes qui ont été proposés, il faut reconnaître que le côté pratique de la question n'est pas encore résolu définitivement.

Il est bon de rappeler, comme nous l'avons déjà dit auparavant, qu'on ne peut tenir compte dans un salaire que des éléments de calcul simple et surtout autant que possible sous l'action dépendant uniquement de la volonté de l'ouvrier ou de l'employé.

Il est incontestable que les bénéfices de l'entreprise sont fonction directe d'un grand nombre de facteurs indépendants de l'ouvrier, dont ce dernier se fait des idées fausses, de l'importance des facteurs mentionnés et en fin de compte il s'estimera plus ou

moins lésé. En outre, comme les bénéfices des entreprises sont distribués généralement à très longue échéance, de cette manière ils perdent leur effet stimulant, et aussi, il sera, peut-être, pratiquement impossible d'effectuer le règlement des travailleurs ayant quitté avant leur distribution. Précisons que la part des bénéfices distribués ne peut être qu'une très faible partie du salaire direct, dans ces conditions, il est évident que l'influence de ce bénéfice ne peut être qu'insignifiante ; par conséquent comme beaucoup de questions n'ont pas été résolues, il en résulte que dans une entreprise, seul le haut personnel de direction peut être pratiquement intéressé sur les bénéfices ou les pertes, ainsi que sur le chiffre d'affaires. Enfin, ajoutons que l'entreprise a intérêt à stabiliser son personnel, par la récompense de *primes d'assiduité* allouées aux ouvriers et employés qui font preuve d'exactitude concernant les heures normales du travail.

Malgré les nombreuses propositions et projets de loi qui ont été déposés depuis 1879, nul n'a abouti. Mais il y a un projet datant de 1888, et visant à la fois les associations ouvrières de production et le contrat de participation aux bénéfices. Il a été voté à plusieurs reprises par la Chambre et par le Sénat, et chaque fois modifié, il devait échouer finalement au Sénat, en 1896, résultat d'une campagne menée par le petit commerce contre les coopératives.

Il en résulte que l'application de la participation aux bénéfices n'est actuellement imposée ou prévue que pour certaines industries ou dans des cas bien déterminés, puisque la loi du 18 décembre 1915 stipule que les sociétés coopératives de production employant des ouvriers non sociétaires doivent répartir une part de bénéfices entre tous les travailleurs, qu'ils soient ou non associés.

D'ailleurs, il faut noter qu'avant d'y être obligées par la loi, les sociétés ouvrières de production réservaient une partie de leurs bénéfices aux ouvriers et employés qu'elles occupaient, et que dans la plupart de ces sociétés, la répartition des bénéfices ainsi attribués était faite entre tous les travailleurs, sociétaires ou non.

Il est utile de noter que les sociétés coopératives ouvrières de production, ont le droit de prendre part aux adjudications et marchés passés au nom de l'Etat. Citons donc comme exemple, une de ces sociétés admises tout dernièrement, à cet effet, par arrêté en date du 7 août 1935 ; il s'agit notamment d'une société de Paris dénommée : Union Française d'Ingénieurs et d'Architectes diplômés par le gouvernement, (U.F.I.A.), que nous citons parce qu'elle présente spécialement, pour nous techniciens, un certain intérêt vu les adhérents qui la composent.

Nous trouvons ensuite la loi du 26 avril 1917, complétant celle du 24 juillet 1867 sur les sociétés commerciales. Elle a prévu une nouvelle forme de société : la société anonyme à participation ouvrière qui est caractérisée par l'émission d'actions de travail sans valeur nominale. Ces actions sont la propriété d'une coopérative de main-d'œuvre qui groupe le personnel et touche les dividendes attribués auxdites actions.

D'une part, pour M. Louis DESCHAMPS, rapporteur de la proposition de loi à la Chambre, l'intérêt principal de la loi ne serait pas dans l'institution de la participation aux bénéfices.

« Nous considérons dans la présente proposition de loi, écrivait-il en son rapport, beaucoup moins le dividende que l'ouvrier touchera en plus de son salaire que sa participation à la direction de l'entreprise. C'est là, surtout, que nous voyons une innovation heureuse et la possibilité d'empêcher la naissance de beaucoup de conflits. »

D'autre part, au contraire, la présence de représentants des travailleurs au conseil d'administration et aux assemblées générales des sociétés anonymes à participation ouvrière a été considérée, par de nombreux auteurs et par la Chambre de commerce de Paris, comme devant rendre très difficile l'adoption de la loi dans les milieux industriels ; à leurs yeux, cette abdication partielle de l'autorité patronale devait entraîner des fonctions dangereuses et divers autres inconvénients, en regard desquels les avantages accordés par la loi sont insuffisants.

Leur avis semble, malheureusement, jusqu'ici vérifié par l'expérience, car du petit nombre des sociétés constituées sous le

régime de la loi en question, c'est-à-dire du 26 avril 1917, plusieurs ont été mises en liquidation, d'autres n'ont pu distribuer de bénéfices, et quelques-unes seulement ont réparti de très faibles bénéfices.

Enfin, la loi du 9 septembre 1919, impose la participation aux bénéfices dans toutes les concessions des mines accordées postérieurement à la promulgation de ladite loi. Il y en a actuellement beaucoup, citons par exemple le cas des mines de pétrole de Pechelbronn, en Alsace, où un grand nombre d'ouvriers se partagent généralement une forte somme de bénéfices.

Par conséquent, jusqu'à ce jour, aucune disposition légale relative à la participation aux bénéfices n'est applicable à l'ensemble des établissements industriels et commerciaux. La loi n'a même pas défini les caractères généraux de la participation aux bénéfices, ni le contrat de participation susceptible d'être appliqué dans la plupart des entreprises. Mais, notons qu'en dehors des cas prévus par la loi, il y a beaucoup d'entreprises où la participation est pratiquée avantageusement en dehors de toute intervention législative. Ces entreprises appartiennent un peu à toutes les industries, telles que chemins de fer, mines, grands magasins, etc..., et sont groupées principalement dans les trois régions, notamment dans celles de Paris, de Rouen et de Lille.

Après avoir étudié, tout spécialement, les caractéristiques principales du problème de la rémunération, nous allons passer dans le chapitre suivant à l'examen de diverses formules de tarification, les plus employées actuellement dans l'industrie en général.

CHAPITRE IV

DIVERSES FORMULES DES TARIFS DE SALAIRE

(Formules usuelles)

En exposant ces diverses formules de tarification, nous allons aussi tâcher de les illustrer par quelques explications d'ordre critique, signalant aussi bien leurs avantages que leurs inconvénients, afin que nous puissions mieux les utiliser le cas échéant.

Maintenant, nous allons nous borner à exposer seulement les formules les plus usuelles, car nous admettons qu'elles suffisent largement, pour nous permettre de nous former une idée précise sur l'ensemble des moyens les plus divers employés pour résoudre le problème du sujet en question, pour cela, nous nous excusons de ne pouvoir examiner toutes les formules de tarifs de salaire, notamment : celles du salaire à rendement EMERSON, de celui à *points Bedaux*, etc...

Avant tout, il est très important de noter que les salaires ne peuvent en aucune manière se comparer en valeur-or proprement dite, mais uniquement en valeur relative, c'est-à-dire par le rapport des commodités de la vie que l'on peut acquérir dans les différents pays. Mais évidemment, il faut prendre en considération que cette conception de commodités doit avoir un sens logique et par suite mesurable. Par exemple, nous savons qu'avant la crise, les industries des Etats-Unis payaient à leurs ouvriers des salaires beaucoup plus élevés que ceux qui étaient pratiqués chez nous. L'ouvrier américain pouvait acquérir normalement de deux à trois fois plus de commodités que l'ouvrier européen correspondant. On se trouve donc ici en présence d'un fait qui nous permet de faire une déduc-

tion au sujet de certaines qualifications concernant les salaires, c'est-à-dire celles de *hauts salaires* et de salaires normaux. Nous pouvons donc dire qu'on peut parler de hauts salaires lorsque effectivement leur pouvoir d'achat est presque double de celui des salaires normaux. Soulignons qu'à notre point de vue, la grande prospérité des entreprises industrielles ne peut être obtenue que par l'application des salaires élevés, et par conséquent, tâchons de les pratiquer afin d'arriver à une augmentation progressive et continue du pouvoir d'achat, car de sa valeur dépend notre évolution économique et sociale, puisque la pratique de ces salaires n'implique pas précisément des prix de vente élevés, comme malheureusement on le croit en général.

Pour plus de détails, en ce qui concerne l'étude des hauts salaires, on peut consulter l'intéressante brochure ⁽¹⁾ qui expose les conditions générales du problème, et par la suite, permet de faire, du point de vue de leur application, une comparaison entre l'industrie américaine et celle des pays européens ; mais il ne faut pas oublier que c'est grâce à leur marche que la production en masse est tellement développée chez les Américains, puisque leur *pouvoir d'achat* est de beaucoup plus élevé que le nôtre.

Maintenant, voici donc la signification des symboles employés dans les formules les plus usuelles que nous exposons par la suite :

- a = tarif de base horaire pour salaire à primes ;
- b_0 = tarif d'une pièce (pour prix aux pièces) ;
- b_1 = tarif d'exécution d'une pièce (tarif à prime constante) ;
- t = temps réel d'exécution d'une pièce ;
- T = temps prévu d'exécution d'une pièce ;
- S = salaire horaire correspondant au travail exécuté ;
- p = nombre de pièces exécutées dans une heure ;
- P = nombre de pièces prévues dans l'heure ;
- n_0 = coefficient de prime accordée sur l'économie de temps réalisée (système TOWNE-HALSEY) ;
- n_1 = coefficient du système YORK.

(1) Bertram AUSTIN et Francis LLOYD, *Le Secret des hauts Salaires*.

Nous poserons

$$\frac{p}{P} = K = \frac{\text{Production réalisée}}{\text{Production prévue}}$$

comme par définition nous avons :

$$t = \frac{1}{p}, \quad T = \frac{1}{P} \quad \text{d'où} \quad \frac{t}{T} = \frac{1}{K}.$$

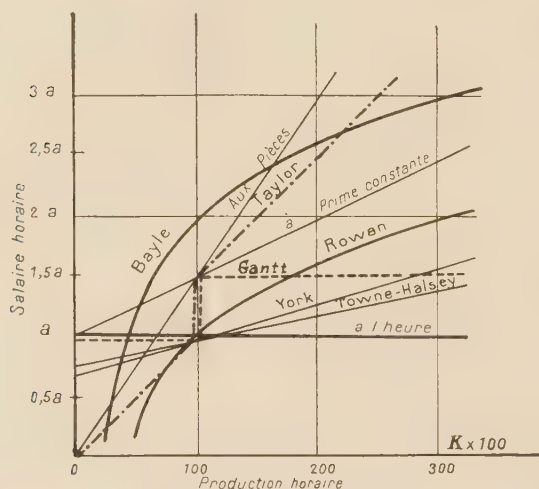


FIG. 4.
Représentation graphique de diverses formules
de tarification

Enfin, tâchons maintenant d'énumérer ces diverses formules de tarification. Je tiens à dire qu'en ce qui concerne leur tracé représenté par le graphique de la figure 4, il faut prendre en considération que la position relative des courbes n'est simplement donnée qu'à titre indicatif, ainsi que la production réalisée et celle prévue sont prises dans le même temps, c'est-à-dire que la production obtenue est égale à celle déterminée d'après l'analyse du travail ; soit $p = P$, autrement dit, nous avons pris $K = \frac{p}{P} = 1$, et donc la production horaire prévue correspond au salaire

horaire a , tel que nous pouvons le constater dans le graphique mentionné.

Les formules usuelles de tarification que nous allons étudier sont les suivantes : *Salaire à l'heure* ; *tarif aux pièces* ; *tarif aux primes* ; *système différentiel de TAYLOR* ; *système ROWAN* ; *tarif BAYLE* ; *système TOWNE-HALSEY* ; *système YORK* ; *système à boni GANTT* ; *formule de l'auteur*.

1. **Salaire à l'heure.** — Ce mode de paiement le plus ancien et le plus employé jusqu'à présent, dit à *l'heure* ou bien à la *journée* est basé sur un principe arbitraire, et c'est grâce à la simplicité de son application qu'il est tant répandu dans toutes les activités productives. Il est le seul mode de paiement que l'on puisse envisager d'une façon générale, tout spécialement dans le cadre d'une organisation rudimentaire. Il rémunère le *temps passé* et non le *travail fourni*, mais bien entendu exception faite pour certains cas spéciaux que nous avons indiqués auparavant, tels que *gardiens*, *surveillants*, etc. ; le salarié sait parfaitement qu'il ne sera pas payé seulement pour son temps passé à l'usine, mais surtout s'il exécute un travail donné ou bien s'il accomplit la tâche qui lui est imposée.

Evidemment, en rendant le salaire pratiquement indépendant de la production, il en résulte qu'on nivelle, presque toujours, toutes les bonnes volontés au même rang de la productivité, et malheureusement à celui du plus bas rendement d'un même atelier ou usine. Par conséquent, incontestablement, il est préférable, dans les limites du possible, que la rémunération soit proportionnelle à l'effort fourni et non seulement ce dernier doit toujours constituer un bénéfice pour l'entreprise, mais aussi, il est supposé que la présence seule de l'ouvrier dans celle-ci, doit aboutir au même résultat.

Bien entendu, nous admettons que le salaire à la journée offre une certaine sécurité à l'ouvrier, puisqu'il lui garantit le paiement d'une somme journalière fixe, mais il faut aussi reconnaître qu'il ne l'encourage nullement à l'augmentation de la production, au contraire, il est plutôt nuisible aux intérêts indus-

triels, étant donné qu'il ne récompense pas toujours son activité, et même, il met en opposition les employeurs et les travailleurs, et par conséquent ne favorise pas d'une façon positive l'entente entre le *capital* et le *travail*.

En résumé, en dehors de certains cas spéciaux et aussi là où l'on se trouve dans l'impossibilité absolue de procéder à des mesures des efforts fournis par l'ouvrier, le salaire à l'heure ne peut être employé avec efficacité que là où la surveillance patronale directe s'exerce dans tous ses détails, c'est-à-dire tout spécialement, dans le fonctionnement de l'organisation des *petites industries* conduites par leurs propres chefs. Dans ces conditions, incontestablement, il enrichit grandement le propriétaire de l'entreprise, souvent même au détriment de l'ouvrier, à cause des grands efforts généralement exigés à fournir par ce dernier, sans tenir compte de son état physiologique.

Evidemment, il est utile de souligner que dans l'application de la formule du tarif du salaire à l'heure, l'ouvrier est payé pour le temps passé au travail, au taux généralement convenu entre lui et son employeur. Précisons donc que ce taux est supérieur à celui du tarif de base horaire pour salaire à primes, à cause que ce dernier ne représente qu'un minimum de rémunération qui, généralement, est imposé, selon les pays, par des lois en vigueur.

2. **Tarif aux pièces.** — Nous savons qu'après le tarif à l'heure, le tarif le plus employé est celui dit *aux pièces* ou encore *à la tâche libre*. Ce tarif paie le travail de l'ouvrier proportionnellement à la production réalisée, puisqu'il ne rétribue que le travail fourni, c'est-à-dire que le salaire est payé à proportion de sa production, c'est pourquoi il est aussi appelé *proportionnel*. Il est généralement admis, aussi bien par les ouvriers que par la majorité des employeurs, malgré les inconvénients qu'il présente, et quelquefois son application est assez difficile en raison du doute sur lequel généralement reposent les *études des temps* ; il reste donc toujours considéré comme un contrat précaire dans l'esprit des employeurs, comme dans celui des travailleurs.

Il n'y a pas de doute que le tarif du salaire aux pièces est

un premier pas vers le progrès de la production intensive, mais il faut prendre en considération qu'il laisse l'ouvrier sous l'impression que seule la quantité produite compte, indépendamment du facteur du prix de revient, puisqu'il est payé, comme nous l'avons dit, à proportion de sa production, par conséquent, si cette dernière est nulle sa paie sera nulle aussi. Etant donné ces conditions, nous admettons que cette règle est illogique, en ce qui concerne l'intérêt en faveur aussi bien du développement économique, commercial que social, malgré qu'il soit admis de part et d'autre, ainsi qu'il est actuellement le plus répandu dans la pratique industrielle.

Enfin, malgré que ce tarif, comme celui à l'heure, établit un désaccord presque permanent entre les employeurs et leurs ouvriers, à cause de mécontentes des temps alloués, incontestablement, il est prouvé qu'il conduit, bien entendu d'une façon relative, à la réduction du prix de revient, puisqu'il encourage l'ouvrier à la productivité, ce qui permet une forte hausse des salaires, vu que ces derniers se placent après ceux obtenus suivant les systèmes TAYLOR et GANTT qui sont considérés comme hauts salaires. Bien entendu, il est reconnu, comme nous l'avons déjà dit à plusieurs reprises, que c'est le tarif aux pièces qui, pratiquement, conduit à un prix unitaire constant, puisqu'il ne rémunère le travail de l'ouvrier qu'en proportion de sa production.

Malheureusement, dans l'application de la tarification aux pièces, comme dans celle à l'heure, nous constatons que les ouvriers des usines limitent leur production individuelle (généralement dans les cadres des taux des salaires horaires fixés par les syndicats de la localité), par conséquent, par la diminution du rendement on s'oppose catégoriquement à la réduction des prix de vente des objets industriels.

Nous constatons qu'en général, l'ouvrier travaillant aux pièces est bien payé, mais il faut reconnaître aussi qu'il doit faire de plus grands efforts pour passer d'une production à l'autre, c'est-à-dire à dépasser celle envisagée ; comme par exemple de 100 à 120 pièces que pour passer de 80 à 100 (en admettant que

ce dernier chiffre représente la valeur de la production horaire moyenne prévue dans le cas qui nous intéresse). C'est bien pour cela que l'ouvrier limite sa production, s'arrête dès qu'il croit que le supplément de paie ne justifie plus la fatigue correspondante, et notons que ce sont précisément ses derniers efforts qui sont, d'une part, les plus pénibles pour l'ouvrier et d'autre part, du plus grand intérêt pour l'entreprise, puisqu'ils agissent sur les frais généraux, comme nous pourrions nous en rendre compte, d'une façon assez claire dans l'exposé de la formule de l'auteur.

Enfin, nous pouvons exprimer, d'après le tarif aux pièces, le salaire horaire S , correspondant au travail exécuté, par la formule suivante :

$$S = b_0 p = b_0 P_K.$$

3. Tarifs aux primes. — Le système des tarifs aux pièces est basé sur l'étude approfondie des temps d'opérations. Ceci donc permet, comme nous l'avons déjà dit, de placer l'ouvrier dans des conditions les plus favorables pour faciliter son travail, et vu que les temps d'exécution sont déterminés avec la plus grande précision possible, ceci permet donc d'arriver au rendement dépassant la production moyenne envisagée permettant d'obtenir des salaires élevés.

D'après ce système, l'ouvrier touche un salaire de base minimum indépendamment de son rendement, c'est-à-dire quelle que soit la production qu'il atteint. A ce salaire de base vient de s'ajouter soit la prime aux pièces prévue, soit la prime allouée tenant compte du temps absorbé, suivant le cas du tarif adopté. Il y a donc deux tarifs différents principaux concernant le salaire à prime, à savoir :

1° Tarif à prime constante ;

2° Tarif à prime variable.

Dans notre graphique (fig. 4), nous voyons que le salaire reste toujours le même en ce qui concerne le paiement horaire, qui est représenté par le trait, parallèle à la ligne des abscisses. (Ce graphique donne en abscisses la production horaire, et en ordonnées le salaire horaire.)

Ce système a donc l'avantage sur le précédent (tarif aux pièces), puisqu'il garantit aussi, comme celui à la journée, à l'ouvrier, un salaire journalier fixe indépendamment de l'activité de sa production, comme nous venons de l'indiquer plus haut, et par conséquent, son application présente un réel intérêt et aussi stimule l'ouvrier à l'augmentation de la production.

Dans le premier cas, il est alloué une prime constante par pièce produite ; tandis que dans le second cas, au lieu d'allouer une prime constante par unité de production, on l'augmente à mesure que le temps d'exécution diminue, c'est-à-dire que la prime elle-même est progressive ; il établit ainsi une échelle des primes pour chaque vitesse de production.

En ce qui concerne le *tarif à prime constante*, nous pouvons représenter le salaire horaire pour un travail exécuté, par la formule ci-dessous :

$$S = a + b_1 p = a + b_1 P_K.$$

Maintenant, nous rapportant au *tarif à prime variable*, nous allons tâcher de donner dans le tableau I, quelques chiffres concernant l'*échelle des primes*, qui généralement est employée, dans cet ordre d'idées, dans l'application du tarif en question ; dans cet exemple, en prenant 100 pièces comme unité de mesure de production en une heure, et avec une base de 1 fr. 20 pour le calcul de l'attribution des primes.

TABLEAU I
Echelle des primes du tarif à prime variable

Nombre de pièces	Temps employé	Base	Prime	Total pour 100 pièces
		fr.	fr.	fr.
100	1 heure	1,20	0	1,20
	55'		0,60	1,80
	50'		0,72	1,92
	46'		0,84	2,04
	42'		1,00	2,20
	39'		1,20	2,40

En examinant le tableau I que nous donnons comme exemple, nous constatons que la limite à partir de laquelle des primes commencent à être allouées est de 55 minutes ; notons qu'à ce point la prime subit une hausse assez brusque, puisqu'elle atteint 0 fr. 60, qui représente une augmentation de 50 % du prix de base pour ce laps de temps qui correspond à 5 minutes, soit à 8,3 % du temps alloué, et enfin, suivant cette échelle, la prime est doublée quand l'ouvrier atteint le maximum de rendement prévu. Evidemment, c'est pour stimuler l'ouvrier que cette disposition est adoptée, elle a pour but de le forcer à atteindre au moins la production de 100 pièces en 55 minutes, étant donné que dans la pratique ce rendement est considéré comme un minimum vu que les temps d'opérations sont calculés à cet effet.

D'après ce que nous avons vu, il en résulte que quand l'ouvrier atteint ce rendement, son salaire total correspond à 150 pour 100 de son salaire de base, et autrement dit, ce dernier représente 66,6 pour cent du salaire total. Du reste, au sujet du rapport entre ces salaires, pour d'autres tarifs aussi, nous reviendrons plus tard lorsque nous étudierons la comparaison de salaires.

En ce qui concerne les écarts entre les primes successives, notons qu'ils sont beaucoup plus considérables qu'ils n'apparaissent à vue d'œil, si l'on prend en considération que les primes correspondent à des écarts de temps de moins en moins grands. Etant donné cet état de choses, il est donc intéressant pour nous de tenir compte de cette remarque dans l'étude de l'établissement des primes, faisant objet du tarif en question.

4. Le système différentiel de Taylor. — Dans ce système de tarification, décrit pour la première fois par son auteur sous le titre : *A piece rate system*, un salaire de base est fixé pour la tâche qui a été déterminée d'avance d'après l'étude des temps d'opérations, et il est prévu que toutes les fois que l'ouvrier exécute le travail à la vitesse donnée, ou bien plus rapidement, il reçoit une prime égale à une fraction de ce prix de base ; et en admettant qu'il exécute son travail à une allure plus lente que celle

demandée, dans ces conditions, il va de soi qu'il perd le bénéfice de la prime. Il en résulte donc que c'est un tarif *différentiel*, puisque le salaire subit une hausse brusque à un niveau supérieur à partir d'une certaine vitesse d'exécution proprement dite, comme dans le cas se rapportant au *tarif à prime variable* que nous avons étudié précédemment.

Il est bien évident, en effet, que le pourcentage n de prime est établi pour chaque profession ou métier (généralement de 10 à 50 pour cent), relativement aux difficultés surmontées dans le travail, et suivant l'effort que l'ouvrier doit produire pour l'exécution de sa tâche.

Nous voyons donc que le système différentiel de TAYLOR n'accorde pas un salaire horaire fixe de base indépendamment de la production, mais il a pour principe d'attribuer un salaire de base pour la tâche déterminée, c'est-à-dire c'est un salaire de tarif à la tâche imposée, auquel vient se greffer une prime si la tâche est exécutée dans le temps prévu, ou bien plus rapidement, alors, dans ce dernier cas, cette prime sera proportionnelle au prix de base. Evidemment, étant donné ces conditions, il en résulte que la somme totale payée à l'ouvrier par pièce produite ne diminue pas quand la production augmente, à moins qu'on n'y fasse certains arrangements, si les circonstances du travail l'exigent, comme l'a fait du reste TAYLOR, dans les cas où les frais des machines ont été à peu près élevés comme ceux des salaires, afin de pouvoir diminuer les frais généraux.

Par conséquent, suivant ce système, au cas où l'ouvrier exécute la tâche à une allure plus lente que celle donnée, il sera payé proportionnellement aux pièces produites p suivant le tarif b fixé d'avance à cet effet, et son salaire horaire s'exprime par $S = bp$.

Enfin, au cas où l'ouvrier exécute la tâche dans le temps fixé, ou bien plus rapidement, dans ces conditions, son salaire correspondant au travail exécuté sera exprimé par la formule suivante :

$$S = b \left(1 + \frac{n}{100} \right) p .$$

Ce système de salaire, comme les tarifs aux pièces et aux

primes, présente ses avantages et ses inconvénients, et même, on peut dire qu'il manque d'une certaine souplesse, pour la simple raison que l'ouvrier, pour gagner la prime, est obligé de passer brusquement de l'une à l'autre vitesse de production. Notons que ceci est quelquefois assez difficile pour certains travailleurs, étant donné que l'état physiologique d'une part, et le degré d'aptitude professionnelle d'autre part, varient selon l'individu. Il est donc utile de noter que c'est surtout dans l'application de ce système de rémunération que la sélection s'impose d'une façon beaucoup plus rigoureuse, mais il faut aussi prendre en considération qu'après un certain entraînement, l'ouvrier vraiment habile et travailleur arrive au salaire horaire le plus élevé, c'est-à-dire de ceux dits *hauts salaires* par rapport aux salaires généralement obtenus par l'application des autres systèmes de rémunération. Malheureusement, l'ouvrier peu habile dans son métier ne peut trouver intérêt dans une telle organisation, s'il ne s'adapte aux conditions exigées par le travail. Enfin, ce système offre donc un vif intérêt, malgré les difficultés qu'il présente : d'une part, parce qu'il mène à la production intensive et par suite économique, et d'autre part, aux salaires les plus élevés qui permettent l'augmentation du pouvoir d'achat qui est le facteur essentiel pour la prospérité générale de la communauté.

5. **Le système Rowan.** — Le système Rowan est à prime de temps et non de production. Il reconnaît à l'ouvrier un salaire horaire minimum fixe déterminé d'avance, mais bien entendu, en échange duquel l'ouvrier doit évidemment fournir une certaine production de base. Le salaire horaire est majoré d'un pourcentage égal à celui que représente l'économie de temps réalisée, pour un travail donné, par rapport au temps prévu, pour ce même travail.

Précisons qu'en ce qui concerne le calcul de la bonification, on convient d'avance que le prix de l'excédent de la production réelle par rapport à la production normale, c'est-à-dire par rapport à celle prévue, sera payé à un prix toujours décroissant en raison inverse de la vitesse de la production.

Il faut prendre en considération que dans l'application de ce système, l'ouvrier n'est nullement obligé à la surproduction, mais il est soumis à l'obligation de fournir la production minimum, c'est-à-dire celle qui correspond au salaire minimum alloué.

Voici donc la formule algébrique qui permet de calculer, d'une manière très simple, le salaire horaire correspondant au travail exécuté, d'après le système ROWAN :

$$S = a \left(2 - \frac{t \text{ (temps réel d'exécution d'une pièce)}}{T \text{ (temps prévu d'exécution d'une pièce)}} \right) = \\ = a \left(2 - \frac{1}{K} \right).$$

Notons que d'après ce système, comme nous pouvons le déduire suivant la formule, l'ouvrier recevra donc toujours un salaire horaire inférieur du double du prix de base, mais pratiquement il peut être considéré comme tel. Il est intéressant d'indiquer que dans la pratique, il est prouvé qu'il encourage l'ouvrier à l'augmentation de son activité, puisque généralement, dans les entreprises où il est appliqué, le salaire concernant l'ouvrier, considéré individuellement, augmente sans cesse lorsque son rendement augmente sans limite. Par conséquent, c'est un système qui présente un vif intérêt pour les travailleurs habiles et actifs, car ils peuvent arriver aux salaires assez élevés. Concernant les employeurs, ils ont donc grand intérêt, pour progresser, à perfectionner toujours leur outillage et à employer des machines modernes. Evidemment, comme la surproduction n'est pas obligatoire, il y a donc des possibilités pour toutes catégories de compétence, il suffit de fournir la production minimum exigée, comme nous l'avons dit auparavant, pour toucher le salaire minimum de base.

6. Le tarif Bayle. — Nous venons de voir, suivant le système précédent, c'est-à-dire d'après celui de ROWAN, qu'avec la prime l'ouvrier recevra toujours un salaire horaire inférieur du double du salaire de base, ainsi que la vitesse d'exécution correspondante

a pratiquement pour limite une allure presque deux fois plus rapide que la vitesse de base.

En ce qui concerne le tarif BAYLE, faisant partie de ces formules, il constitue, pour ainsi dire, une variante qui a pour but de donner à l'ouvrier un stimulant beaucoup plus grand, puisqu'il établit la limite supérieure du salaire total presque à trois fois le salaire de base.

Par conséquent, la formule pour le calcul du salaire horaire pour un travail donné suivant le tarif BAYLE est la même que celle pour le système ROWAN, mais avec cette différence que le coefficient de la limite supérieure du salaire est de 3 au lieu de 2, c'est-à-dire :

$$S = a \left(3 - \frac{t}{T} \right) = a \left(3 - \frac{1}{K} \right).$$

Notons que ce tarif est assez séduisant à cause de son effet stimulant, c'est pourquoi il est employé avec succès, car grâce à son application, on obtient des résultats économiques intéressants aussi bien les travailleurs, comme les employeurs ; salaires élevés d'une part, bas prix de revient d'autre part.

7. **Le système Towne-Halsey.** — Par ce système, en plus du tarif horaire fixe, il s'agit également d'attribuer à l'ouvrier une part du bénéfice qui résulte de son surcroît d'activité. On prend pour base de salaire le temps minimum dans lequel généralement le travail a été fait antérieurement, et si l'ouvrier exécute la nouvelle tâche envisagée en un temps moins grand que celui fixé comme maximum, il reçoit une prime égale à une fraction de l'économie de temps qu'il a réalisée, autrement dit, il reçoit donc une partie de la différence entre le salaire correspondant au temps fixé et celui correspondant au temps réel d'exécution. Notons que cette partie est comprise entre le *quart* et la *moitié* du temps gagné, mais personnellement, nous avons toujours préféré prendre pour coefficient cette dernière proportion, car elle est beaucoup plus encourageante pour l'ouvrier, puisque le temps gagné est partagé en parts égales entre lui et l'employeur, comme

dans la formule de l'auteur, le partage se fait dans la même proportion.

Dans la pratique, généralement, la prime est égale au tiers de l'économie de temps réalisée, notons du reste que cette proportion de prime est recommandée par HALSEY même, c'est-à-dire que le coefficient n_0 admis dans ce système est $= 3$; par conséquent, la valeur de la prime est exprimée comme suit : $a \frac{T - t}{n_0}$ où T est égal au temps minimum dans lequel le travail était antérieurement fait, et t à la durée du temps réel d'exécution.

D'après ce système, la formule du salaire horaire correspondant au travail exécuté a pour expression :

$$S = a + a \frac{T - t}{t} \cdot \frac{1}{n_0} = a + \frac{T - t}{n_0} a.$$

Mais supposons maintenant qu'au lieu de considérer le temps nécessaire pour exécuter une tâche déterminée, on veut au contraire se baser sur la quantité de travail proprement dite (comme par exemple nombre de pièces), qui peut être réalisée pendant un temps donné, autrement dit, si on mesure la vitesse non d'après le temps passé, mais d'après le travail exécuté, dans ces conditions, alors, la formule devient comme suit :

$$S = b_2 \left(p + \frac{p - P}{n_0} \right),$$

où b_2 représente le tarif d'une pièce qui est fixé à cet effet.

Par l'expérience, il est pratiquement prouvé que le système TOWNE-HALSEY permet de faire croître le rendement de l'ouvrier, peut-être d'une façon moins brusque que certains autres systèmes, mais il est incontestable qu'il agit d'une manière beaucoup plus sûre, et c'est précisément pour cela qu'il présente un grand intérêt, car grâce à son effet stimulant, on obtient un rendement progressif continu.

8. Le système York. — Le système précédent, c'est-à-dire celui de TOWNE-HALSEY, consiste à attribuer à l'ouvrier une part du bénéfice qui résulte de son surcroît d'activité, tandis que le

système YORK a pour principe d'évaluer préalablement l'économie de frais de main-d'œuvre qu'il serait possible de réaliser. D'après ce dernier système, l'ouvrier touche donc en plus du prix de base $\frac{aT}{n_1}$ correspondant au rendement maximum, une prime égale à l'économie maximum multipliée par le rapport entre le temps effectivement passé t et le temps de base antérieur T , c'est-à-dire une fraction de cette économie égale au rapport en question $\frac{t}{T}$; la prime horaire est alors $= a - \frac{a}{n_1}$.

On suppose que le travail actuellement fait dans le temps T (salaire correspondant $= aT$), pourrait être exécuté n_1 fois plus rapidement, coefficient généralement égal de 2 à 3, dans ces conditions, il en résulte que l'économie maximum qui pourrait être réalisée sur la durée d'exécution T est : $T - \frac{T}{n_1}$ on évalue donc préalablement cette économie. Par conséquent, on paie d'abord $\frac{aT}{n_1} +$ une prime égale à l'économie maximum multipliée par $\frac{t}{T}$; d'où la formule YORK :

$$St = at + a \frac{T - t}{n_1},$$

et le salaire horaire correspondant au travail exécuté s'exprime par la formule suivante :

$$S = \frac{a}{n_1} \cdot \frac{T}{t} + a - \frac{a}{n_1} = a \left(1 - \frac{1}{n_1} \right) + \frac{a}{n_1} K.$$

D'après ces données, on constate que le système YORK est une formule par l'attribution d'une prime au temps passé, et étant donné ces caractéristiques, il constitue pour ainsi dire une solution intermédiaire entre le système TOWNE-HALSEY et celui de ROWAN. Sa formule est absolument celle de TOWNE-HALSEY, et même, il doit être considéré comme une variante de ce système.

Précisément, c'est à cause de cette variante que ce système présente deux grands avantages, notamment :

1° L'ouvrier a toujours la satisfaction de toucher une prime, si minime que soit sa production ; c'est pourquoi il est constamment encouragé à l'augmentation de son rendement ;

2° Au cas où de grosses erreurs d'estimation de vitesse d'exécution du travail à prendre pour base ont été commises, dans ces conditions, le montant total du salaire, pour une vitesse beaucoup plus rapide que celle prévue d'avance, augmente légèrement moins vite que dans le cas du système TOWNE-HALSEY normal ; ceci nous prouve donc l'intérêt que présente ce système, puisque ses avantages ont une portée assez significative, par conséquent son application est très intéressante à tous les points de vue.

9. **Le système à boni de Gantt.** — Nous avons remarqué que malgré les grands avantages qu'offre le système différentiel de TAYLOR, il présente également des difficultés d'application très importantes, parce qu'il élimine l'ouvrier qui ne peut atteindre le temps fixé pour l'exécution de la tâche qui lui est imposée, d'où il résulte que l'ouvrier doit se contenter de salaires médiocres, ou qu'il se voit complètement éliminé du travail. Précisément c'est à ce point particulier que s'est attaché GANTT dans l'étude de son système de salaire à boni, et à chercher à éviter cet inconvénient. Notons donc que dans l'ensemble de son système, il analyse, comme TAYLOR, le travail dans tous ses détails ainsi que ses conditions correspondantes, afin de déterminer la production maximum qu'il est pratiquement possible de demander à l'ouvrier, mais bien entendu, en le plaçant dans les meilleures conditions pour l'exécution de son travail. Par conséquent, c'est avec ces données, comme nous l'avons examiné antérieurement, que GANTT détermine la tâche à accomplir dans le temps fixé d'avance, et si l'ouvrier accomplit la tâche imposée dans le temps fixé, ou bien plus rapidement, il touche un boni qui est attribué sous forme d'une prime fixe, dite *bonus*, dont généralement le pourcentage n est de 25 à 50 pour cent du temps alloué pour la tâche, et au cas où l'ouvrier ne peut achever la tâche dans le temps fixé, alors, il est payé à la journée ayant pour base un salaire horaire minimum assuré, et qui s'exprime dans ce système par : $S = a$.

Enfin, au cas où l'ouvrier exécute la tâche dans le temps fixé, ou bien plus rapidement, dans ces conditions son salaire horaire pour un travail exécuté est exprimé par la formule suivante :

$$S = a \left(1 + \frac{n}{100} \right).$$

Il faut prendre en considération qu'étant donné le principe sur lequel repose le système de salaire à boni de GANTT, par son application, on obtient de très bons résultats, car il s'acclimata facilement dans toutes les activités productives (évidemment, comme du reste dans l'application de tout autre système, si le travail se prête aux conditions exigées par celui envisagé), et grâce à la souplesse d'adaptation qu'il présente, il peut être donc appliqué avec toute l'assurance voulue.

Précisons bien que dans le système GANTT, on prend les mêmes mesures que dans celui de TAYLOR, en ce qui concerne l'entraînement de l'ouvrier à la production ; c'est-à-dire qu'on l'instruit dans tous les détails du travail qu'il a à exécuter en général, et précisément c'est grâce à l'emploi de cette méthode d'instruction qu'on arrive à la formation des ouvriers spécialisés et à l'intensification de la division du travail, base fondamentale de la production à bas prix de revient, car, notons que les salaires obtenus par le système GANTT sont très élevés, puisqu'ils suivent ceux atteints par le système TAYLOR.

Et, pour terminer, citons ce que dit GANTT au sujet du travail à la tâche, dans son intéressant ouvrage ⁽¹⁾, notamment :

« Le travail à la tâche n'est pas une peine, mais un plaisir, si la tâche est convenablement établie et récompensée proportionnellement. »

Maintenant, dans le paragraphe suivant, il serait intéressant pour nous de faire une comparaison de salaires des tarifs divers pris parmi les différents systèmes modernes que nous venons d'étudier afin que nous puissions mieux établir une sorte de clas-

⁽¹⁾ H.-L. GANTT, *Le Travail, Salaires et Bénéfices*, p. 96.

sification en ce qui concerne leur salaire horaire de base, et par suite, représenter graphiquement cette comparaison ⁽¹⁾.

10. **Formule de l'auteur.** — Je me permets de donner une formule que j'ai publiée dans ma brochure sur *l'Organisation Scientifique* ⁽²⁾, se rapportant au paiement des ouvriers d'une usine, et voici comment je l'ai exposée dans la publication mentionnée. Mais tout d'abord je tiens à dire qu'elle a, comme toutes les autres formules du reste, ses avantages et ses inconvénients desquels nous avons parlé antérieurement quand nous traitions du *tarif aux pièces*.

Cette méthode est appliquée aux paiements des ouvriers qui travaillent *aux pièces*, et elle est basée sur les économies réalisées par les ouvriers par la surproduction dépassant la normale.

En établissant le prix de revient des produits de l'usine, il est essentiel que la direction fixe également la production maximum que pourra atteindre un ouvrier dans un temps déterminé.

Il est bien entendu que toutes les machines et les outils employés par les ouvriers, devront être de même qualité et que les pièces à exécuter seront identiques.

Nous devons savoir les dépenses totales nécessaires pour la marche normale de l'usine correspondant à son maximum de production, et représentons ces dépenses totales par D et le nombre des pièces de ladite production par N, d'où nous avons : $\frac{D}{N} = d$, qui représente les dépenses totales par pièce.

Représentons par A le nombre total des ouvriers correspondant à la production maximum de l'usine, d'où nous avons : $\frac{N}{A} = n$, qui représente la production moyenne pour chaque ouvrier.

Représentons par n' le nombre total des pièces exécutées par un ouvrier pour le temps fixé, et supposons que cette quantité soit

⁽¹⁾ Voir figure 5.

⁽²⁾ Christo CASACOF, *Communications sur l'Organisation scientifique*, p. 11.

plus grande que la moyenne n , d'où nous avons : $n' - n = n''$, qui représente le nombre en surproduction des pièces exécutées par cet ouvrier.

Dans ces conditions, nous avons : $n'' \times d = B$, qui représente la somme totale des bénéfices réalisés à l'usine par le rendement de cet ouvrier, et en admettant que cette somme soit divisée en parts égales entre l'ouvrier et l'usine, ainsi nous obtenons le bénéfice de chaque partie qui sera de : $b = \frac{B}{2}$.

Maintenant, représentons par p , le prix payé à l'ouvrier pour l'exécution d'une pièce. Dans ces conditions, nous pouvons obtenir la somme totale de sa paie correspondante pour le temps fixé par la formule suivante :

$$P = n' \times p + \frac{(n' - n) d}{2}.$$

Je tiens à dire que depuis lors, maintes fois j'ai eu l'occasion d'appliquer ma formule dans plusieurs entreprises industrielles, où le travail se prêtait aux conditions exigées, nous avons obtenu des résultats pratiques satisfaisants, puisque grâce à cette prime, nous avons atteint le but poursuivi, c'est-à-dire celui d'avoir pour base un bon *stimulant psychologique* qui peut agir d'une manière vraiment efficace pour un rendement supérieur intéressant, en tenant compte évidemment, pour obtenir l'équilibre voulu, d'une part, de la capacité de production des machines, et d'autre part, de l'effort physique de l'ouvrier.

Généralement, nous constatons que l'application des *salaires avec primes*, dès sa mise en pratique, permet d'augmenter le rendement de 20 % environ, malgré que les temps prévus d'exécution soient assez réduits ; donc, ceci nous prouve que l'intérêt du gain constitue en effet le véritable accélérateur du rendement.

11. **Comparaison de salaires.** — Pratiquement, il est établi qu'en général, presque tous les systèmes de tarifs des salaires correspondent à une *cadence économique*, c'est-à-dire à celle du maximum de rapidité avec un minimum de fatigue pour l'ouvrier

et pour ses outils, qui peut-être considérée comme le point de mire de l'ensemble du problème.

Pour la comparaison nous allons prendre cinq différents types de tarifs, comme ceux par exemple de TAYLOR, GANTT, *aux pièces*, ROWAN et BAYLE, qui constituent par rapport à la cadence une sorte d'échelle d'écarts assez variables, comme on peut le constater d'après le tableau II, ainsi que la figure 5.

Dans ce tableau, nous donnons approximativement, pour chaque type de tarif le salaire correspondant à la cadence mentionnée plus haut, et exprimé en n_2 pour 100 de salaire horaire de base.

D'après ce tableau nous constatons, d'une part, que si l'on prend la moyenne arithmétique on en déduit qu'elle correspond à 175 pour 100 du salaire de base, quand le rendement atteint la cadence économique en question, et d'autre part que le système TAYLOR demande à l'ouvrier beaucoup plus d'activité que tout autre système de salaire.

TABLEAU II

Comparaison des salaires de divers tarifs

Types de tarifs	Taylor	Cantt	Aux pièces	Rowan	Bayle
Salaires en tant pour 100 du salaire horaire de base.	100	125	150	200	300

Il est évident que les données faisant l'objet du présent tableau, peuvent servir de base pour allouer les temps prévus d'opérations pour les types de tarifs énoncés, puisqu'elles donnent les indications voulues en ce qui concerne le rapport entre le salaire horaire de base et celui comprenant la prime, dont ce dernier pratique-

ment correspond au rendement économique, généralement admis comme tel, dans les branches de l'activité industrielle, où sont appliquées les méthodes modernes de paiement.

Enfin, suivant ces données nous voyons que dans le système TAYLOR le salaire de base correspond à la cadence économique, ou plutôt elle est de 100 pour cent dudit salaire, précisément pour cela, il sert pour base de calcul des salaires de même nature se rapportant aux autres systèmes.

Nous pouvons donc déterminer à priori le salaire horaire de base approximatif a_1 d'un type de tarif donné, par la formule suivante : $a_1 = \frac{a \times 100}{n_2}$, dans laquelle a représente le salaire horaire de base du tarif envisagé d'après le système TAYLOR, et n_2 le pourcentage des salaires correspondant à la cadence, c'est-à-dire par rapport au salaire de base du système TAYLOR, comme nous l'avons dit antérieurement.

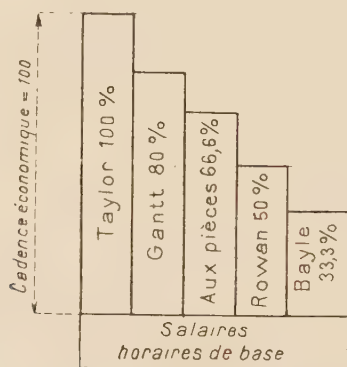


FIG. 5.

Echelle graphique de comparaison de salaires horaires de base

Maintenant, il serait donc intéressant pour nous, de tracer, d'après ces données numériques, un graphique de comparaison de salaires horaires de base ⁽¹⁾, afin que ceci nous permette de mieux nous rendre compte de la question, vu que ces salaires représentent, dans le graphique, leur grandeur correspondante

⁽¹⁾ Voir figure 5.

par rapport à la cadence économique, c'est-à-dire que cette dernière représente approximativement, comme nous l'avons indiqué : 100, 125, 150, 200 et 300 pour 100 des salaires horaires de base des systèmes spécifiés pour l'exécution d'une même tâche.

En outre, pour plus de clarté encore, si l'on veut, on peut renverser le rapport ; au lieu d'exprimer la valeur de la cadence économique en pour cent des salaires horaires de base, on peut prendre ces derniers en tant pour 100 de ladite cadence, d'où dans ces conditions nous obtenons les proportions numériques suivantes correspondant aux salaires en question, notamment : TAYLOR 100 %, GANTT 80 %, *aux pièces* 66,6 %, ROWAN 50 %, et BAYLE 33,3 %, comme nous l'avons indiqué sur le graphique représenté par la figure 5.

Enfin, pour conclure, disons qu'en ce qui concerne les salaires modernes, il est intéressant de noter qu'ils n'ont d'autre but que de rémunérer l'ouvrier selon sa production réalisée, sans tenir compte d'autres conditions générales, comme le précise si bien M. D. YOVANOVITCH dans son étude approfondie ⁽¹⁾, dont voici :

« Le *salaire moderne* proprement dit ne comprend pas des dons bénévoles ni des gratifications de fin d'année. Il est *calculé scientifiquement*, d'après la production actuelle. Il a pour mission de *soutenir l'activité individuelle en compensant l'ouvrier de son effort accompli en lui faisant prévoir des revenus déterminés pour un travail déterminé.* »

12. Le choix d'une formule. — Il est incontestable que cette question représente, surtout au point de vue pratique, un des principaux éléments du problème faisant l'objet de notre étude ; c'est pourquoi nous nous permettons d'attirer l'attention, afin qu'on lui attribue l'intérêt qu'elle mérite.

Pour qu'on puisse faire un choix judicieux de la formule du salaire vraiment appropriée à un travail donné (évidemment selon les principes sur lesquels nous envisageons le problème), il serait préférable avant tout, d'étudier d'une façon approfondie les

⁽¹⁾ D. YOVANOVITCH, *Le Rendement optimum du Travail ouvrier*, p. 54.

conditions essentielles dans lesquelles le travail doit être exécuté.

Il est indispensable d'attacher une grande importance au rapport qui existe entre l'employeur et les travailleurs, de manière à pouvoir se faire une idée approximative de la réaction que peut avoir l'application de tel ou tel système de salaire, car n'oublions pas que cette question est plutôt d'ordre psychologique qu'économique.

Evidemment, en se basant sur l'expérience personnelle dans la partie, c'est-à-dire dans celle de l'organisation scientifique du travail, ainsi que sur la comparaison des diverses courbes de salaires, tracées à cet effet, concernant la production et les prix de revient de main-d'œuvre correspondants, comme sur les conditions particulières de l'industrie envisagée, dont tout spécialement de l'entreprise visée, on peut alors choisir le type de système de tarif le mieux indiqué pour le travail donné ; bien entendu, nous partons de ce principe que le travail en question doit être analysé dans tous ses détails, ainsi que sous tous les aspects qu'il peut présenter, et les conditions dans lesquelles il doit être exécuté, comme nous l'avons déjà dit, puisque cet état de choses s'impose avant tout et que tout le problème repose sur ce principe, car autrement au point de vue pratique, tout choix rationnel d'une formule est impossible et, par conséquent l'application d'une nouvelle méthode de rémunération sera complètement néfaste.

Nous pouvons conclure par là que le choix d'une formule de salaire est subordonné à un grand nombre de facteurs qui interviennent dans l'ensemble du problème et qui généralement varient selon chaque entreprise ; c'est pour cela que sur la solution de ce problème on ne peut se prononcer d'une manière définitive, sinon après étude détaillée faite suivant des données dans l'entreprise où doit être appliquée la nouvelle formule, car il faut admettre qu'il est difficile, sinon impossible, de préconiser tel ou tel système, étant donné qu'en matière d'organisation, il n'est pas de cas général, et précisément pour cela, chaque organisation nouvelle doit surtout être étudiée par un bon organisateur, ayant à son actif une grande expérience professionnelle ; en adoptant cette

pratique on est certain d'arriver à des résultats matériels satisfaisants.

Enfin, pour terminer cette partie, disons encore quelques mots concernant la question d'ordre général se rapportant au problème de la rémunération. On peut donc préciser qu'il est d'une nécessité absolue que le système de rémunération proportionnelle au rendement soit employé plus souvent, puisqu'il est prouvé qu'en général des salaires bas conduisent fatalement à des rendements inférieurs, et même leur application peut être la cause des incidents irréparables que malheureusement on a souvent eu à déplorer.

Par conséquent, il est donc indispensable que les salaires augmentent, mais bien entendu, il est préférable qu'ils augmentent d'une manière lente et progressive, car c'est une des conditions essentielles pour garder la stabilité voulue dans l'évolution de l'activité économique. Il est incontestable que c'est par la pratique des salaires élevés qu'on arrive à fermer le *cycle* de la production, étant donné que la majeure partie du montant des salaires retourne immédiatement dans le *commerce* et l'*industrie*. Evidemment, on n'est pas forcé de doubler le taux des salaires pour avoir la meilleure main-d'œuvre, mais il est indispensable de payer des salaires assez élevés pour avoir le meilleur rendement possible. La difficulté est de trouver à cet égard la limite qu'on peut atteindre mais qu'il ne serait pas avantageux de dépasser. C'est à quoi peut servir toute l'analyse et la discussion qui précèdent.

DEUXIÈME PARTIE

LE CONTRÔLE MÉTHODIQUE DU TRAVAIL

CHAPITRE PREMIER

MOYENS POUR LE CONTRÔLE DU TRAVAIL DANS LES USINES

I. La marche du travail. — Abordant l'étude du contrôle méthodique du travail, nous devons souligner, tout d'abord, qu'il constitue un des trois principaux rôles de la direction des entreprises, lesquels peuvent être classés selon leur fonction dans l'ordre ci-après :

- 1° Le rôle actif ;
- 2° La fonction de contrôle ;
- 3° La coordination des services.

Il faudrait ensuite exposer la grande importance de la marche du travail dans l'ensemble du problème. En effet l'efficacité du contrôle méthodique du travail dans les usines, ne dépend essentiellement que de la précision de l'étude des temps et de la marche du travail. En se basant sur l'expérience acquise, on admet généralement que les prévisions de temps de travail doivent être exactes à 10 % près et que les employés spécialisés dans ces prévisions peuvent se maintenir dans ces limites de précision.

Tâchons maintenant de voir en quoi consiste l'étude de la marche du travail ? Pratiquement, elle n'est autre chose que l'analyse du travail dans l'usine qui est examinée à un double

point de vue, dans le temps et dans l'espace, par conséquent, c'est une analyse méthodique des phases d'opérations de fabrication, en tenant compte, d'une part, des temps prévus pour l'exécution, et d'autre part, de la marche suivie des opérations concernant la fabrication, mais tout ceci subordonné à la capacité globale de l'usine, c'est-à-dire à celle du matériel mécanique à laquelle vient s'ajouter celle du facteur humain correspondant. Evidemment, nous supposons que le contrôle méthodique du travail qui fait l'objet de notre étude, doit se pratiquer dans une usine où la division du travail est organisée suivant les principes de la méthode scientifique, précisément, étant donné ces conditions, toute machine et outillage sont prédestinés pour des travaux bien déterminés, ainsi que les ouvriers ont des tâches définies selon leur spécialité. Il est intéressant de noter que l'intensification de la division du travail est généralement proportionnée à l'importance de l'usine, et nous pouvons confirmer cette règle par la pratique, ainsi que par la déduction faite, à ce sujet, par notre éminent Professeur M. BOUGLÉ, résumant DURKHEIM, dans un de ses remarquables ouvrages ⁽¹⁾, puisqu'il conclut comme suit : « *La division du travail varie en raison directe du volume et de la densité des sociétés.* »

Maintenant, pour le cas qui nous intéresse, nous allons prendre comme exemple l'étude du contrôle du travail dans un atelier de construction mécanique spécialisé dans la fabrication des machines-outils moyennes, mais bien entendu, nous tâcherons de faire, autant que possible, une étude qui pourra être appliquée à toute sorte d'entreprise, évidemment en y apportant les modifications correspondant à celle envisagée, car nous admettons que les principes fondamentaux sont les mêmes quel que soit le genre d'industrie à étudier, et de cette façon, nous espérons rendre notre exposé plus utile étant donné son application générale, et cela nous permettra d'atteindre le but de la tâche poursuivie.

En ce qui concerne l'organisation générale d'un atelier de

(1) C. BOUGLÉ, *Qu'est-ce que la Sociologie*, p. 149.

construction mécanique, il serait utile de consulter mon ouvrage sur la *Rationalisation Economique* ⁽¹⁾ qui donne un schéma, ainsi que la nomenclature complète correspondante, indiquant les divisions des différents services constituant l'ensemble de l'atelier envisagé.

Au sujet du problème de la rationalisation, citons ce passage de l'intéressante étude sur le *Machinisme* exposée par M. G. FRIEDMANN, agrégé de l'Université ⁽²⁾ :

« ... La machine, cette aventure où le progrès de la technique a jeté l'homme, est maintenant une donnée définitive de toute civilisation. C'est-à-dire que dans le domaine de la production, une certaine forme de rationalisation s'imposera désormais à toute société. »

Voyons maintenant le processus que doit suivre le travail dans notre atelier en question, car, comme nous l'avons déjà mentionné, il doit dépendre de la succession des différentes phases d'opérations de fabrication ; et ceci dès la réception de la commande jusqu'à ce qu'elle soit complètement terminée. Pour que nous puissions résoudre le problème d'une manière plus efficace, il faut donc établir le schéma de la marche successive du travail de fabrication dans l'entreprise qui nous intéresse, afin de pouvoir échelonner les temps prévus pour les opérations indiquées ci-dessus, car c'est le moyen le mieux approprié permettant d'établir un contrôle de premier ordre, étant donné qu'il est facile à effectuer, puisque l'étude de la marche du travail par elle-même constitue un véritable moyen de contrôle, vu que grâce à elle on peut savoir à n'importe quel moment l'état de l'avancement général du travail dans l'usine.

Dans un atelier de ce genre, le travail doit suivre relativement la marche ci-après :

Une fois que la commande est acceptée par la direction de l'entreprise, elle doit être transmise au bureau d'études, afin de

(1) Christo CASACOF, *Etude sur la Rationalisation Economique*, p. 16.

(2) Georges FRIEDMANN, *Problèmes du Machinisme en U.R.S.S. et dans les pays capitalistes*, p. 131.

faire les études techniques nécessaires pour son exécution, par conséquent, c'est le premier travail à exécuter.

Après avoir terminé toutes ces études y compris celle des temps d'exécution pour les différentes opérations, on doit passer ensuite au service d'approvisionnement des matières premières, bien entendu exception faite pour les matières courantes ou autres qui peuvent être commandées dès qu'elles sont déterminées, mais évidemment on ne doit toujours les commander qu'en temps voulu.

Et enfin, c'est seulement à partir de ce moment que commencera dans l'atelier l'*exécution* proprement dite, car jusqu'à présent il ne s'agissait que du travail de *préparation* fait par différents services de bureau de l'entreprise.

Supposons pour un instant que notre commande comprenne, soit un tour horizontal pour le travail des métaux, soit une machine à percer, ou bien encore une raboteuse. On peut dire que pratiquement ces machines-outils sont à peu près de même type de construction, et la nature du travail à exécuter pour la réalisation de leur projet est presque pareille. (Notons que s'il s'agissait d'un atelier de grande importance, dans ce cas, pour la fabrication de chaque type de machine il y aurait un atelier spécial.)

Tâchons maintenant d'énumérer approximativement les phases d'opérations successives pour la construction d'une de ces machines, et par suite de les représenter sur le schéma de la marche du travail constituant la figure 6.

Il est bon de noter que la méthode employée pour établir ce schéma, peut être utilisée avec résultats satisfaisants, non seulement aux opérations de production proprement dite, mais également à celles de vente, de comptabilité et de finance. Grâce à ce schéma, on peut présenter des problèmes simples et compliqués sous une forme claire et précise, pour cela, son emploi présente vraiment un grand intérêt dans l'organisation du travail en général. Nous constatons donc que l'emploi du schéma des opérations renverse complètement le processus habituel d'étude d'un travail donné. Au lieu d'amener une modification d'une des opérations du travail, qui paraît la plus facile à modifier ou qui apparaît

sujette à perfectionnement, il permet d'envisager toutes les phases qui précèdent et qui suivent, et par suite de déterminer la modification la plus efficace à effectuer dans l'intérêt de l'ensemble du travail étudié.

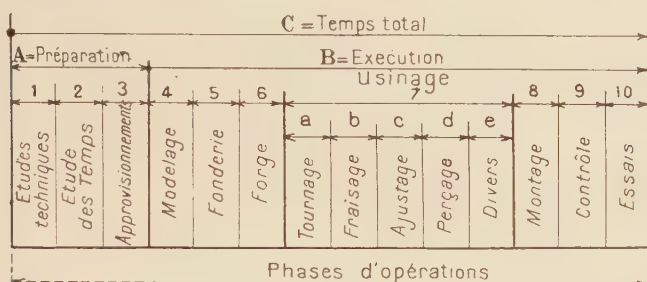


FIG. 6.
Schéma de la marche successive du travail

A. — Préparation :

1. — Etudes techniques ;
2. — Etude des Temps ;
3. — Approvisionnements.

B. — Exécution :

4. — Modelage ;
5. — Fonderie ;
6. — Forge ;
7. — Usinage {
 - a) Tournage ;
 - b) Fraisage ;
 - c) Ajustage ;
 - d) Perçage ;
 - e) Divers.
8. — Montage ;
9. — Contrôle ;
10. — Essais.

Enfin, on peut dire que le schéma du tableau des opérations sert d'une façon incontestable, à indiquer au point de vue rationnel les modifications utiles, et il n'y a pas de doute qu'il agit dans beaucoup de cas, comme le cliquet d'une roue à rocher, qui permet d'avancer mais empêche de reculer.

Analysant notre schéma en question, c'est-à-dire celui repré-

senté par la figure 6, nous constatons qu'il nous sera facile, en nous basant sur cette méthode rationnelle, de déterminer le *temps total* nécessaire pour la construction d'une de ces machines que nous avons spécifiées plus haut, et par conséquent de fixer son *délai de livraison*. En admettant qu'il s'agisse d'un tour par exemple, dans ce cas, il va de soi que nous devons établir ce temps d'après l'étude de temps faite pour chaque opération, portant sur toutes les pièces composant le tour envisagé.

Evidemment, nous pouvons établir, en suivant le même principe, le temps total pour chaque machine faisant l'objet de notre fabrication, notamment : tours, perceuses, raboteuses, etc... Par conséquent, étant donné ces conditions, nous pourrions suivre d'une manière précise toutes les phases des opérations de la fabrication en cours, puisque nous savons d'avance le nombre total des heures de travail effectif qu'il faut employer pour la construction de telle ou telle machine, ainsi que la période du travail correspondant à chaque opération, et grâce à cela, nous pouvons faire un contrôle efficace et incontestablement précis puisqu'il a comme source l'organisation scientifique, mais bien entendu relatif à la précision de l'étude des temps dans cette organisation, comme nous l'avons indiqué auparavant.

En ce qui concerne cette question, TAYLOR a dit, il y a de nombreuses années : « L'étude des temps est de beaucoup l'élément le plus important d'une exploitation scientifique. » Ceci est parfaitement logique puisque l'exploitation scientifique est simplement une exploitation basée sur des mesures réelles et TAYLOR a compris, dès le début, que l'étude des temps était une des bases d'exploitation les plus importantes, comme il est vrai aussi, qu'aucun progrès défini n'est réalisé dans aucune espèce de travail, ni avec du matériel ni avec des hommes, sans que l'on utilise des mesures précises. Pour cela, étant donné ces conditions, nous constatons que l'accroissement de la production, le développement du machinisme et la modernisation des méthodes du travail ont peu à peu substitué, presque dans toutes les industries, des mesures précises là où, auparavant, on se contentait, la plupart

du temps, d'évaluation arbitraire. A l'empirisme, on a fait place à des procédés de plus en plus scientifiques.

A l'appui de cette observation, donnons donc un exemple simple concernant le *rendement des dactylographes*, afin que nous puissions nous rendre compte de la précision avec laquelle il peut être mesuré, et, surtout de nous permettre d'en déduire l'importance de l'utilité d'emploi des méthodes scientifiques, dans tous les problèmes de l'organisation et la direction du travail de toute nature.

Le rendement en question est mesuré par le nombre de frappes à la seconde, qui est appelé *rythme*. D'une manière générale, il est admis qu'un rythme de 3,6 frappes par seconde correspond à peu près à une syllabe.

Pour obtenir une moyenne d'ordre pratique, l'essai doit être effectué pendant dix minutes environ. Si chaque ligne comporte 60 frappes, on exprime alors le rendement par la formule suivante : $\frac{n}{t} = R$, où n représente le nombre de lignes ; t le temps en minutes ; et R le rythme.

Admettons maintenant que dans notre expérience, on a frappé 40 lignes de 60 frappes en 10 minutes, dans ce cas la formule donne le résultat :

$$\frac{40}{10} = 4, \text{ c'est-à-dire } \frac{40 \times 60}{10 \times 60} = 4 \text{ frappes par seconde.}$$

Dans la formule ci-dessus, nous n'avons pas tenu compte du temps perdu par des erreurs éventuelles. On peut admettre qu'en moyenne, chaque erreur est équivalente à la durée de 10 frappes, d'où on arrive à une formule généralisée, soit :

$$\frac{6n - n_1}{6t} = R, \text{ où } n_1 \text{ représente le nombre d'erreurs.}$$

Supposons que dans l'exemple donné, le nombre d'erreurs soit de 24, dans ces conditions, cette formule donnera comme résultat final le rendement suivant :

$$\frac{240 - 24}{60} = \frac{216}{60} = 3,6 \text{ frappes par seconde.}$$

Notons que pour faire l'essai, il faudrait donc régler la

machine en sorte qu'elle donne 60 frappes par ligne. Les phrases doivent être écrites sans alinéa, sur du papier employé couramment. Et, évidemment, en ce qui concerne l'enregistrement du temps, il faut qu'il soit rigoureusement chronométré, afin que le rendement puisse être déterminé avec l'exactitude aussi précise que possible, puisque l'étude des temps constitue la base même de l'organisation scientifique du travail.

Dans le cas qui nous intéresse, il est bon de noter, car ceci est très important, qu'il faut prendre en considération que le lancement de fabrication de toute pièce doit comprendre pour chacune d'elles sa *fiche de fabrication* correspondante, qui doit toujours accompagner la pièce à l'atelier pendant toutes les opérations. Et même, on peut dire que ladite fiche représente l'état civil de la pièce, si on veut bien admettre cette comparaison.

Cette fiche doit porter les *temps prévus* pour chaque opération, *vitesse de coupe, avance de l'outil, etc...*, ainsi que toutes les indications nécessaires dans l'ordre où elles doivent être réalisées et les machines sur lesquelles elles doivent être effectuées ; l'outillage approprié à employer, soit du type courant, ou bien fabriqué à propos pour des travaux déterminés. Pour chaque opération, l'ouvrier indique sur la fiche le temps passé qui est du reste contrôlé par le pointage de sa *carte de présence*, effectué par l'horloge mise à cet effet à sa disposition.

Nous avons vu comment en suivant le principe exposé plus haut, on établit le temps total nécessaire pour l'exécution d'une machine faisant objet de notre fabrication. Maintenant, nous verrons comment il faut procéder pour faire d'une manière simple la distribution du travail dans l'atelier, afin qu'on puisse suivre son avancement, ainsi qu'effectuer le contrôle de la production.

Avant tout, il faut que l'on possède d'une façon absolue et aussi précise que possible, toutes les caractéristiques des machines-outils et de l'outillage composant l'équipement de notre atelier, car d'après ces données seulement on peut connaître sa capacité. Mais il faut bien noter que toutes les données, en ce qui concerne la puissance de ces machines et de leur rendement, ne doivent

être prises en considération que d'après les résultats pratiques obtenus par des expériences suivies.

Pour la distribution du travail, on doit donc échelonner le lancement des commandes selon leur délai de livraison, donc on détermine ces derniers d'après les temps d'opérations ; de manière qu'en achevant les travaux correspondant à une opération déterminée, d'une commande donnée, il faut qu'immédiatement, sans interruption du travail, suivent ceux d'une autre commande. Dans la pratique courante, constatée par notre propre expérience, pour assurer la continuité régulière de ce travail, il est indispensable que le chef d'atelier doive toujours prendre les précautions voulues, afin que pour chaque machine-outil il y ait du travail préparé d'avance au moins pour 50 heures effectives, c'est-à-dire pour 6 journées environ de durée normale de travail, car autrement, soit pour cause d'imprévu, ou bien pour tout autre incident qui peut se produire en cours de fabrication, on s'expose à manquer de travail, et par conséquent on risque de laisser l'ouvrier et la machine inoccupés pendant un certain temps, d'où il en résulterait une perte aussi bien pour l'ouvrier que pour l'employeur.

Malgré la simplicité de ce travail de préparation et de prévision, il faut reconnaître qu'actuellement, si on établit une statistique des heures de travail effectif des machines-outils, ainsi que de celles du temps perdu, dans un atelier quelle que soit son importance, pendant une année seulement, on peut facilement constater que réellement l'utilisation des machines-outils n'est pas faite d'une manière rationnelle, et loin même d'être normalement réalisée ; tout ceci est dû uniquement au manque de préparation et de prévision dans l'ensemble de l'organisation et de la direction de l'entreprise.

Maintenant, ayant établi les schémas de la marche du travail des opérations des machines en vue de construction, ainsi qu'ayant fait la prévision et la préparation voulues pour l'exécution de ces commandes, la question pour la direction de l'atelier se pose ainsi : Comment et par quel moyen elle peut faire d'une manière pratique et suivie le contrôle général du travail ? C'est

précisément à cette question que nous allons essayer de répondre dans le paragraphe suivant, en cherchant à donner, à cet effet, une solution simple pour faciliter la tâche de la direction de l'atelier, faisant objet de notre étude, ainsi que de toute autre entreprise industrielle envisagée.

II. Contrôle général du travail. — Connaissant ainsi la capacité unitaire des machines et de l'outillage composant le matériel de fabrication de l'atelier auquel nous nous rapportons, c'est-à-dire celui qui est spécialisé dans la *construction des machines-outils* mentionnées, il est intéressant pour nous de savoir quel doit être le rendement moyen pratique (évidemment en employant une main-d'œuvre qualifiée suivant la nécessité de l'usine) de l'ensemble du travail fourni par ce matériel et correspondant à l'*exploitation économique* de l'usine ?

D'une manière générale, nous basant sur des faits d'expérience personnelle, acquise pendant de longues années, tant en France qu'à l'étranger, nous pouvons faire, à ce sujet, la déduction suivante : on peut admettre qu'avec une bonne organisation ayant une coordination étroite entre ses services, et une direction méthodique du travail renforcée par un entretien systématique du matériel, on doit arriver à faire normalement fonctionner un atelier de ce genre, à une cadence maximum ayant pour coefficient correspondant environ 90 % du rendement théorique total, et même, il est certain qu'on peut appliquer cette règle à toute autre entreprise d'ordre industriel se trouvant dans des conditions semblables. Il est bon de noter que cette perte de 10 % est due aux *temps morts*, aux *arrêts forcés* pour cause de réparation, aux *vices de matières*, aux *défauts de construction*, etc., et sans parler des conséquences dues à l'organisation proprement dite. C'est donc ce rendement total de 90 % indiqué plus haut qui correspond pratiquement au rendement effectif, c'est-à-dire à l'*activité totale* de l'usine ; soit à 100 pour cent de capacité de production.

Examinons maintenant à l'aide de quelques résultats chiffrés les conditions générales de l'exploitation économique d'une usine, en prenant comme exemple les résultats mentionnés ci-

dessus, et tâchons de donner quelques précisions concernant la marche d'ensemble de l'usine, correspondant à différentes positions du *degré d'activité*, afin qu'il nous soit permis de faire un contrôle précis et raisonné ⁽¹⁾.

Enfin, nous savons que dans une fabrication, les trois éléments : *Matières, salaires et frais généraux* constituent le *prix de revient*. La proportion de ces éléments qui intervient dans ce dernier, se rapportant à la construction des machines-outils, faisant objet de notre étude, est à peu près la suivante :

1 ^{re} Matières	40 % ;
2 ^o Salaires productifs. . . .	18 % ;
3 ^e Frais généraux.	42 % .
Total P. de R. = 100 .	

Nous allons donner à titre d'indication, pour nous permettre de faire une simple comparaison, la proportion de ces trois éléments dans le prix de revient de trois différentes industries de moyenne importance, notamment : la construction de *machines-outils*, d'*automobiles*, et la fabrication des *appareils de T.S.F.* Le tableau III nous précise ces données par des chiffres obtenus dans la pratique et pris sur la moyenne résultant de plusieurs établissements d'une même industrie, par conséquent pouvant nous servir de base pour des études concrètes.

TABLEAU III
Proportion des éléments du prix de revient

Eléments du prix de revient	Machines-outils	Auto-mobiles	Appareils de T.S.F.	Observations
Matières	40	68	44 ⁽¹⁾	⁽¹⁾ Dans ces dépenses sont comprises également celles des lampes des appareils.
Salaires	18	10	8	
Frais généraux.	42	22	48	
Prix de revient.	100	100	100	

¹, Voir figure 7.

Il est utile de noter que la comptabilité des prix de revient doit jouer pour le chef d'entreprise le même rôle que la boussole pour le navigateur. La nécessité du prix de revient n'est plus contestée, et on peut dire que rares sont les entreprises qui n'ont rien tenté dans cet ordre d'idées.

D'une manière générale, on peut distinguer deux sortes de prix de revient, notamment :

1° Le prix de revient extra-comptable ;

2° Le prix de revient comptable.

Le premier, c'est-à-dire le prix de revient extra-comptable, est celui qui s'inspire des procédés de la comptabilité dite *en partie simple* et qui s'applique comme suit : sur une fiche, on enregistre la matière nécessaire employée, les bons de main-d'œuvre ou des extraits de la feuille de paie, et on ajoute au total de ces éléments une somme pour frais industriels ou généraux, calculée par un procédé généralement empirique. Evidemment, ce mode de calcul donne un prix de revient pris dans l'ensemble des commandes, et non pas d'une manière exacte se rapportant à chaque commande exécutée, et pour cela il présente certains inconvénients.

Tandis que le second, c'est-à-dire le prix de revient comptable, est basé sur la comptabilité industrielle intégrale dite *en partie double*, qui évite les inconvénients de la méthode précédente. Quand, par exemple, on créditera le compte *Magasin* d'une sortie de matières, on sera bien obligé de débiter un autre poste : ce sera le compte du prix de revient de la commande. Bien entendu, il en sera de même pour tous les autres éléments restants, et il n'y a pas de doute qu'on aura le minimum de chances de faire des omissions. Evidemment, cette comptabilité fournit de précieux renseignements complémentaires sur la marche des différents services de l'entreprise.

Enfin, mentionnons à titre d'indication que cette comptabilité industrielle comporte la solution de trois problèmes particuliers, à savoir :

- a) Détermination du plan comptable ;
- b) Obtention des données à comptabiliser ;
- c) Comptabilisation proprement dite.

Les frais généraux sont composés des frais d'administration et de ceux de vente, c'est-à-dire des frais généraux industriels et des frais généraux commerciaux. D'après la théorie de HILDEBRANDT, prouvée par l'expérience, nous savons ce qui suit :

La part fixe des frais généraux représente en moyenne et presque invariablement 0,8 du total des frais généraux, quel que soit le degré d'activité de l'entreprise.

Evidemment, dans la pratique de l'organisation, on se sert de ces données comme base pour le contrôle initial des frais généraux dans les entreprises industrielles. Mais précisons tout d'abord ; incontestablement il est indispensable de s'organiser avec des frais généraux fixes minima, étant donné que de cette question dépend la prospérité vitale d'une entreprise, comme nous le verrons par la suite.

Les frais généraux fixes d'une entreprise industrielle sont les suivants : amortissements, intérêts, impôts, assurances, appointements, frais de voyages, brevets et licences, administration, matériel de bureau, postes et téléphone, inspection de l'usine, bâtiments de l'administration, école d'apprentissage, etc., etc.

Nous avons tracé le graphique représenté par la figure 7, nous donnant le *point mort* de l'activité d'une usine définie, puisque nous l'avons construit en nous servant des données précises concernant notre atelier en question ; comme il apporte de très bons bénéfices grâce à son organisation rationnelle qui est basée sur des principes scientifiques, par conséquent il peut servir de modèle type se rapportant à des études, comme celle faisant objet du présent exposé. Notons que ces bénéfices s'entendent toute déduction faite, y compris aussi celle des amortissements industriels ; et ces amortissements sont pratiqués en général d'après des règles bien strictes. L'amortissement s'est fait en vingt ans pour les terrains et immeubles et dans un laps de cinq à dix ans pour le matériel ; ce laps varie suivant la nature des appareils. C'est grâce à l'application de ces règles de bonne gestion que certaines entreprises se trouvent aujourd'hui à la tête d'un actif industriel en parfait état, et dont la valeur réelle est vraisemblablement supérieure à la valeur d'inventaire.

Ce graphique donne en abscisses le degré de l'activité de l'usine, en pourcentage ; et en ordonnées, la répartition des frais généraux de fabrication, également en pourcentage. Le bénéfice net correspondant à l'activité maximum de l'usine est de 20 %.

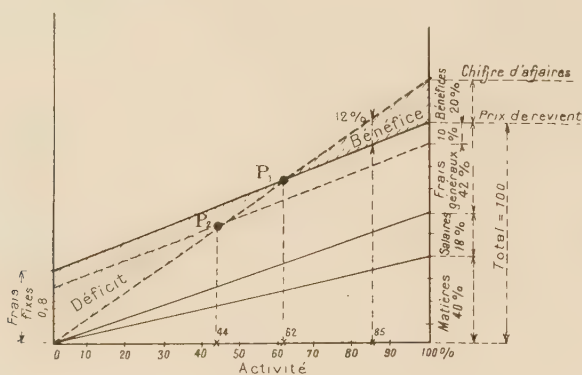


FIG. 7.

Graphique du point mort de l'activité d'une usine

La ligne du chiffre d'affaires, ayant son point de départ à l'origine des axes, rencontre celle du prix de revient P_1 , appelé *point mort*, donc dans le cas qui nous intéresse ce point correspond à une activité de l'usine de 62 %. Par conséquent, d'après ce graphique, nous constatons d'une part, que l'usine travaille avec *déficit* à partir de zéro jusqu'à ce point, c'est-à-dire P_1 , mais qu'il décroît au fur et à mesure que la production augmente, et d'autre part, qu'elle ne travaille avec *bénéfice* qu'à partir de ce point ; et ce bénéfice est proportionnel au degré d'activité de l'usine.

Tâchons maintenant de diminuer le prix de revient, en cherchant à améliorer l'installation pour faciliter la tâche des travailleurs, en perfectionnant l'outillage en vue d'augmenter la production permettant de diminuer le prix de la main-d'œuvre, ou bien en économisant des matières qui sont souvent mal employées et gaspillées, ou encore en diminuant les frais généraux ; but qui est presque toujours le véritable objectif visé, puisque c'est la seule question dépendant de nous, étant donné qu'en général les taux

des salaires sont fixés, ainsi que les prix courants des matières, c'est-à-dire qu'ils nous sont presque toujours imposés, par conséquent, il est incontestable que les frais généraux constituent le *pivot central* du prix de revient et dont ce dernier est la base même du prix de vente duquel dépend le chiffre d'affaires, d'où découle la stabilité de la production.

Mais étant donné les conditions dans lesquelles se trouve actuellement l'organisation des entreprises en général, il en résulte qu'il se produit un gaspillage énorme, tant en ce qui concerne le travail des hommes que celui des machines, comme des matières premières. Pour remédier à cet état de choses, il faut chercher par tous les moyens à les utiliser le mieux possible, car vraiment les pertes résultant de ce gaspillage sont considérables.

A cet effet, une Commission composée d'experts techniciens qualifiés, nommée par la Fédération américaine des Associations d'Ingénieurs, sous la direction de Herbert Hoover, a été chargée, il y a environ une quinzaine d'années, d'étudier la question dans l'industrie aux Etats-Unis, et dans son rapport réputé *Waste in Industry*, elle définit les quatre formes essentielles de gaspillage dans l'industrie de la façon suivante :

1° Gaspillage ayant pour cause une *production faible*, résultant de fautes dans l'utilisation des matières, des installations, de l'outillage et des hommes ;

2° Gaspillage ayant pour cause une *production interrompue*, résultant d'hommes, de matières, d'installations et d'outillage inemployés ;

3° Gaspillage ayant pour cause une *production restreinte*, résultant de l'action volontaire des propriétaires, de la direction, comme de celle de la main-d'œuvre ;

4° Gaspillage ayant pour cause la *production perdue*, résultant de mauvaise santé, de défauts physiques, ainsi que d'accidents professionnels.

Ayant énuméré les formes essentielles du gaspillage, nous espérons que ceci facilitera aux chefs d'entreprises de pouvoir mieux analyser les causes de ces pertes, dans les entreprises dont ils sont responsables pour la bonne marche du travail, qui est

conditionnée à l'utilisation rationnelle du facteur humain, des machines et des matières premières.

Supposons à présent qu'après tant d'efforts, nous arrivions (ce que nous constatons du reste toujours dans les résultats de notre travail fait dans les usines), à diminuer le prix de revient, et il va de soi que cette diminution augmente d'autant le bénéfice de l'entreprise, à moins que l'on ne diminue ce dernier à cause de la concurrence avec laquelle on doit lutter. Admettons que cette diminution soit de 10 %, dans ces conditions, la ligne obtenue suivant le nouveau prix de revient, automatiquement, nous fait déplacer le point mort P_1 à la position P_2 correspondant à une activité de 44 % environ, soit d'une différence de 18 % en moins, et soulignons que ceci représente un grand intérêt dans l'ensemble du problème, étant donné que cela permet mieux d'avoir une certaine *souplesse* dans l'adaptation de la gestion de l'usine, à une *activité variable*. Par conséquent, grâce au tracé de ce graphique, on peut voir, après un examen rapide de l'ensemble de la marche du travail, dans une usine donnée, les possibilités matérielles d'espérer des commandes en cours d'exécution, et cet examen nous permettra de fixer la *cadence de l'activité*, c'est-à-dire la *stabilité de la production* en obtenant le maximum de profit possible, ou bien encore à étudier sommairement, au préalable, le problème de la *rentabilité des capitaux* à investir dans toute entreprise industrielle envisagée.

Étudions maintenant quelques aspects du problème de la *stabilité de production*, et pour cela, analysons donc encore notre graphique figure 7 ; nous constatons que le prix de revient est étroitement lié à la cadence de l'activité, c'est-à-dire à la stabilité de production comme nous l'avons appelée auparavant. Cette dernière est fonction du chiffre d'affaires, ou autrement dit des ventes. Il est évident que les ventes sont nettement influencées par le prix de revient, d'où, précisément, découlent les prix courants des machines, faisant objet de la fabrication se rapportant à l'atelier en question. Dans ces conditions, nous voyons incontestablement que le *cycle* se ferme complètement, et nous pouvons le concevoir représentant assez bien l'allure cyclique de l'*interdé-*

pendance de ces trois facteurs qui sont toujours liés d'une façon continue dans l'esprit du chef d'entreprise, notamment :

- 1° Prix de revient ;
- 2° Stabilité de production ;
- 3° Chiffre d'affaires.

Malheureusement, étant donné l'instabilité du marché absorbant les machines-outils faisant objet de notre fabrication, ou bien de tout autre produit manufacturé en général, il est toujours difficile de faire fonctionner, d'une manière constante et continue, une usine avec son maximum d'activité, c'est-à-dire de 100 pour cent ; mais malgré cela, il est préférable de prendre en considération, dans l'intérêt de l'entreprise, qu'elle soit équipée pour le maximum de production envisagée, c'est-à-dire d'après les possibilités des commandes qu'on espère suivant les prévisions du marché. Ici, nous nous trouvons en présence d'un phénomène tout à fait comparable à celui qui se présente pour les *Centrales électriques*, étant obligées de s'équiper intégralement pour la production correspondant au maximum de consommation. Pour éviter une marche saccadée de fabrication qui désorganise beaucoup le fonctionnement normal de l'entreprise, on peut donc niveler l'irrégularité de la courbe, en adoptant une activité moyenne, basée sur l'ensemble des commandes, mais évidemment, de telle façon qu'il n'y ait aucun préjudice se rapportant aux délais de livraison. Vu cette déduction, pour harmoniser l'*activité* avec la *stabilité*, toute Direction clairvoyante doit pouvoir stabiliser la production de l'entreprise dont elle assume la responsabilité correspondante, de manière à ce qu'elle puisse faire face à toute éventualité des commandes imprévues, sans que la marche du travail subisse des changements notoires, aussi bien concernant l'emploi de la main-d'œuvre que l'approvisionnement des matières premières. D'une façon générale, dans la pratique, cette stabilité de production doit correspondre, pour la marche économique du travail, au rendement moyen pratique qui est de 85 % environ de l'activité totale de l'usine, d'où il en résulte, dans le cas qui nous intéresse, un bénéfice net approximatif de 12 % pour cette production, comme nous pouvons le constater d'après notre

graphique figure 7 ; bénéfice apprécié pour une marche stable de la production. Evidemment, notons que toutes les dépenses diminueront dans une proportion relative à la production proprement dite.

Au sujet de la stabilité de production, voici ce que nous dit M. Charles de FRÉMINVILLE, dans son *Discours*, en qualité de Président, à l'Assemblée générale de la Société des Ingénieurs civils de France ⁽¹⁾ :

« Le problème à résoudre, pour assurer l'équilibre industriel, est de concilier deux aspirations de la nature humaine : l'*activité et la stabilité*, qui ne peuvent recevoir satisfaction qu'à la condition de se faire, de part et d'autre, d'importantes concessions, car la stabilité absolue ne se trouve que dans le néant, où la pensée n'existe pas, et, d'autre part, si l'activité est généreuse, elle est parfois désordonnée et peut inspirer à la stabilité des inquiétudes assez justifiées.

» L'ingénieur peut espérer aider à réaliser cette conciliation à l'aide des méthodes d'organisation reposant sur l'analyse détaillée de travaux de l'industrie. Il peut également trouver dans ces méthodes d'importantes ressources, non seulement pour accroître sa valeur technique, mais aussi, pour aborder à l'aide de faits bien établis, l'étude des questions économiques, et révéler les besoins de l'industrie en faisant ressortir notamment, d'une façon précise, la nature et la gravité du péril que lui font courir les charges excessives qu'elle supporte.

» D'une manière plus générale encore, l'ingénieur doit contribuer, en donnant plus de *souplesse* aux moyens de production, à assurer l'équilibre entre la production agricole, la production industrielle, la production artistique, tout en faisant une large place à la vie intellectuelle. Il doit travailler à la réalisation de cet heureux dosage des activités, de cette variété dans les genres d'existence, sans lesquels on ne peut se vanter de cultiver cet art que nos amis disent avoir atteint chez nous un certain degré de perfection : l'*Art de vivre*. »

⁽¹⁾ *Procès-verbaux des séances des I.C.F.*, numéro du 12 janvier 1934, p. 33.

En ce qui concerne la *vitalité* de toute entreprise quelle que soit son activité, il n'y a pas de doute qu'elle dépend certainement de la bonne marche des éléments essentiels faisant objet principal de l'entreprise.

D'après M. le Professeur Walter RAUTENSTRAUCH, ces éléments sont au nombre de quatre, il les appelle *divisions fonctionnelles*, et voici comment il les définit dans une étude générale sur *La Fonction de l'Industrie dans la Société*, qu'il vient de publier dernièrement dans les *Annales* de l'Université Columbia ⁽¹⁾ ; qu'il énumère comme suit en soulignant que le succès de toute activité est conditionné à leur fonctionnement régulier, et qui sont les suivantes :

1° Le but ou objectif de l'entreprise ;

2° Le programme par lequel elle procède pour l'accomplissement de ses buts ;

3° Le personnel dont elle dépend pour l'accomplissement des devoirs spécifiques et fonctions du programme ;

4° La propriété du support vital nécessaire pour son soutien et son développement.

Enfin, dans ce paragraphe, nous avons dit, d'une part, que l'activité totale d'une usine correspondant à 100 pour cent de capacité de production, c'est-à-dire au rendement effectif proprement dit, et d'autre part, que la stabilité de production pour une marche économique correspond environ à 85 pour cent de cette activité. Mais évidemment, il faut admettre que la stabilité de production varie beaucoup d'une usine à l'autre, comme d'une industrie à l'autre, et le pourcentage que nous avons donné est celui considéré comme moyen, car pratiquement il représente une stabilité normale de production, puisqu'il s'agit d'une activité correspondant à la période d'une année de travail suivi.

En ce qui concerne cette question, je viens de trouver les renseignements suivants dans le Bulletin ⁽²⁾ où est publiée l'intéres-

⁽¹⁾ *Columbia University Quarterly*, June, 1935, p. 129.

⁽²⁾ Dr Maurice LEVEN, *America's Capacity to Produce and to consume* (*Bulletin of the Taylor Society and of The Society of Industrial Engineers*, Marche, 1935, p. 120).

sante communication du D^r LEVEN, faite à la *Taylor Society* de New-York, nous donnant des chiffres précis se rapportant à différentes industries aux Etats-Unis, que nous citons à titre d'indication.

D'après ces données, en l'année 1929, correspondant à une année des plus grandes activités productives que le pays ait connues, on a utilisé seulement environ 80 pour cent de la capacité pratique, comme nous l'avons déjà défini antérieurement, il en résulte donc que l'Amérique peut augmenter l'ensemble de sa production de 20 pour cent de celle réalisée en 1929. Par exemple : dans la production de l'acier a été utilisée approximativement 100 pour cent de la capacité ; tandis que dans la fabrication des pneus d'automobiles 76 pour cent ; et enfin, dans la construction des machines pour l'industrie textile, seulement 58 pour cent ; c'est-à-dire, pour l'ensemble de ces trois grandes industries, l'activité moyenne correspond à 78 pour cent de la capacité pratique totale. Par conséquent, ceci nous prouve que le chiffre de 85 % que nous avons donné pour la marche économique d'une usine, peut être pris pour base et considéré comme un rendement pratique essentiellement intéressant, étant donné qu'il correspond à la stabilité voulue de production, et généralement doit être obtenu par toute usine ayant une bonne organisation, ainsi qu'une direction compétente, mais bien entendu, ceci n'est possible que dans des conditions normales des affaires.

Tâchons maintenant d'illustrer ces données par quelques chiffres statistiques concernant l'industrie automobile aux Etats-Unis. Nous savons que pour l'année de grande prospérité (1929), la production des voitures a été de 5.261.718 unités ; production correspondant, d'après les données du D^r LEVEN, à 76 % de capacité totale de production, et il nous dit que l'Amérique est équipée pour augmenter cette production de 20 %, d'où il en résulte que les usines américaines peuvent produire encore 1.052.342 voitures par an en plus, soit un total de 6.314.060 (précisons que dans ces chiffres sont comprises non seulement les voitures de tourisme, mais aussi celles d'usage industriel). Maintenant, c'est le problème délicat qui se pose : il s'agit de savoir si réellement le marché

actuel pourra absorber une telle production ? Enfin, rappelons qu'en 1929 l'industrie automobile américaine avait réalisé un bénéfice total de 417.800.000 dollars, tandis qu'en l'année 1932 la perte totale de cette industrie avait été malheureusement de 131.660.000 dollars.

Par ailleurs, on prévoit d'ores et déjà que la production américaine d'automobiles pourra s'élever, en 1936, à 5.000.000 de voitures contre un chiffre probable de 3.700.000 pour 1935, car en 1934 la production totale n'a atteint que 2.685.350 unités environ, accusant un bénéfice net de 86.850.000 dollars. Enfin, étant donné ces conditions, nous constatons que le bénéfice par unité de production est fonction de l'activité de l'usine, tel comme nous l'avons exposé antérieurement et représenté par le graphique figure 7.

Pour conclure ce paragraphe, il serait utile pour nous de donner, à titre d'exemple, le *Rapport du conseil d'administration* des Ateliers du Nord de la France et des Mureaux, qui a été publié dernièrement dans *L'Information* ⁽¹⁾. Afin de nous permettre d'avoir une idée générale sur l'ensemble de la marche des affaires, concernant une grande société de constructions mécaniques, à cet effet, nous allons reproduire intégralement ledit rapport, comme il a été exposé dans le journal mentionné.

« *Ateliers de Constructions du Nord de la France et des Mureaux.*

» La branche aviation a un carnet de commandes abondant. Les ateliers de matériel roulant doivent attendre encore une atténuation de la crise des transports pour recevoir les commandes que l'état du matériel ferroviaire rend inévitables.

» Le rapport du conseil d'administration, lu à l'assemblée du 14 décembre à Crespin, signale que l'exercice a été marqué par l'accentuation de la crise du matériel roulant, les commandes des compagnies n'ayant jamais atteint un niveau aussi bas. Avant la guerre, les chiffres du carnet de commandes de la société atteignaient en francs-or un montant supérieur aux chiffres actuels

(1) Voir le numéro du 17 décembre 1935.

en francs-papier. Cette situation, qui atteint toutes les usines de transformation, a évidemment son origine dans la crise exceptionnelle qui frappe l'industrie et arrête l'activité des transports. Un des premiers signes de la fin des crises est la reprise du trafic des chemins de fer et l'augmentation du matériel en service, ce qui se constate actuellement aux Etats-Unis et dans d'autres pays où la dépression maximum semble franchie. En France, le matériel roulant continue à se détériorer et, malgré la concurrence de la route, on peut prévoir d'importants et urgents besoins de matériel lorsque apparaîtra le terme de cette crise exceptionnelle.

» Les lourdes charges imposées depuis la guerre aux compagnies de chemins de fer et certains règlements surannés ont poussé celles-ci à mettre en application des modes d'exploitation moins coûteux. La société s'est associée aux expériences actuelles, en construisant des automotrices sur rail à moteurs Diesel et à vapeur.

» Par ailleurs, la société a pu trouver une heureuse utilisation d'une partie de ses installations et de sa main-d'œuvre, en contribuant aux productions de la Société des Aciéries de Sambre-et-Meuse, dans laquelle elle a pris un intérêt. Les Ateliers de Constructions du Nord de la France ont aussi conquis une bonne place parmi les constructeurs spécialisés d'appareils de levage et dans quelques autres fabrications et entreprises à Blanc-Misseron.

» Par contre, les Ateliers de Mureaux se trouvent en situation toute différente, avec un carnet de commandes assurant l'activité totale des usines dont il a fallu augmenter la main-d'œuvre et développer les installations. Les prototypes créés dans les années précédentes ayant fait leurs preuves assurent à ces ateliers des séries de commandes correspondant à leur nouvelle capacité de production. Les frais d'étude relatifs à la création de ces types seront amortis au fur et à mesure de la livraison des commandes, et les Ateliers des Mureaux, qui vont bientôt avoir en service plusieurs centaines d'avions dans l'aviation militaire, envisagent des commandes importantes pour l'étranger.

» En outre, la société a pris une participation de 33 % dans l'Union Corporative Aéronautique qui a actuellement reçu de

très importantes commandes pour ses usines de Bègles-Bordeaux qui viennent d'entrer en production et dont l'activité est assurée pour de longs mois.

» La faible activité des installations de Blanc-Misseron a eu sa répercussion sur le prix de revient d'une production vendue à des prix en crise. La perte qui en résulte a été balancée par un prélèvement sur le compte de réserve pour éventualités. Aussi, le conseil estime-t-il ne pas devoir faire appel à ce fonds pour y puiser la somme nécessaire à la répartition d'un dividende.

» L'assemblée a approuvé les comptes que nous avons analysés le 19 octobre et le 30 novembre. Elle a réélu comme administrateurs MM. Charles PELABON, Louis FRÈRE, Paul GLIBERT et Fernand DREUX. Elle a, en outre, ratifié la nomination comme administrateur, de M. Achille RUFFIN, en remplacement de M. Rodolphe SOREAU, décédé. »

Notons que nous avons choisi ce rapport parmi les autres, car d'après nous, au point de vue d'ordre général, il présente un certain intérêt pour l'étude de l'ensemble de la marche des affaires d'une grande société, comme nous l'avons dit, et par conséquent, la lecture de son exposé peut être d'une utilité à toute personne qui est intéressée dans la direction des entreprises industrielles, dont tout particulièrement celles se rapportant à la construction mécanique.

III. L'application de la statistique. — Il est incroyable de constater combien peu de chefs d'entreprises s'intéressent à cette question, malgré qu'elle présente un grand intérêt pour l'étude générale de la marche du travail dans les usines. Evidemment, ceci n'est dû qu'au manque de savoir de ne pas attribuer aux statistiques la place qu'elles méritent dans la direction des entreprises industrielles, et par la suite les interpréter et surtout les appliquer dans la pratique selon leur juste valeur.

Il n'y a pas de doute que dans le problème du contrôle méthodique du travail dans les usines, l'application de la statistique constitue pour la direction, l'outil le plus précieux nécessaire pour l'exécution de sa tâche, car c'est grâce à elle que l'on

peut avoir constamment une idée précise sur l'ensemble de la marche de l'entreprise.

Il est intéressant de noter que l'application de la statistique à l'activité industrielle, pour être plus efficace, dans beaucoup de cas, exige l'emploi de courbes, bien entendu, tracées d'après les chiffres statistiques correspondants, car il est certain que cette méthode permet de mieux voir les variations, et aussi les comparaisons entre différents éléments, étant donné qu'on peut représenter plusieurs courbes sur un même graphique, par exemple comme celui représenté par la figure 4, se rapportant aux formules de tarification.

Evidemment, pour tirer profit des statistiques, il ne suffit pas seulement de connaître des chiffres et de tracer des courbes, mais la chose essentielle est de les interpréter d'après leur propre signification, car autrement, leur application est plutôt préjudiciable qu'efficace et pourrait aboutir à des résultats négatifs. Pour cela, il est indispensable que l'étude de la statistique dans les entreprises industrielles, soit confiée à des personnes possédant non seulement des connaissances générales concernant la question, mais aussi celles se rapportant tout spécialement à l'industrie particulièrement envisagée.

D'une manière générale, dans la pratique, on prend pour base la moyenne arithmétique, avec laquelle on compare la valeur de chaque élément. Par exemple, voici que la production journalière moyenne d'une usine, pour une semaine de six journées de travail, sera $= \frac{a + a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5}{6} = x$, où les éléments composant le numérateur a, a_1, a_2 , etc..., représentent la quantité de production de chaque journée de la semaine. Par conséquent, en ce qui concerne la comparaison, nous obtenons ce qui suit :

$$\begin{aligned} a &= x + e \\ a_1 &= x \pm e_1 \\ a_2 &= x \pm e_2 \\ a_3 &= x \pm e_3 \\ a_4 &= x \pm e_4 \\ a_5 &= x \pm e_5 \end{aligned}$$

Nous savons que x représente la production journalière moyenne, tandis que e , e_1 , e_2 , etc..., représentent les écarts de production par rapport à la moyenne mentionnée.

Enfin, par ce simple fait, nous pouvons donc voir quels sont les jours de la semaine dont la production dépasse la moyenne, et ceux dont elle est inférieure à cette dernière. Ainsi, connaissant ces données, on peut alors chercher les causes pour remédier au rendement de la production.

C'est avec ces quelques précisions que nous avons voulu attirer l'attention des chefs d'entreprises, pour leur souligner tout simplement l'importance capitale de l'application de la statistique aux entreprises industrielles. Nous ne doutons pas que dans l'activité quotidienne de l'usine, ils pourront résoudre, grâce à son application, de multiples problèmes d'ordre technique, économique et social, étant donné que la statistique nous relate intégralement les résultats chiffrés, obtenus dans des conditions déterminées. Elle peut être appliquée avec succès, et d'une manière très simple : aux opérations, aux stocks, au chiffre d'affaires, aux frais généraux, à la main-d'œuvre, etc..., et dans tous ces cas, elle peut nous conduire vers une certitude pratique suffisante à défaut d'une certitude logique proprement dite.

CHAPITRE II

LA SURVEILLANCE DES DÉLAIS DE LIVRAISON DES COMMANDES

I. **L'importance de la question.** — La question de la surveillance des délais de livraison des commandes est de beaucoup plus importante que l'on ne se l'imagine habituellement. C'est précisément pour cette raison qu'elle a été assez négligée jusqu'à présent, même par des chefs de grandes entreprises industrielles.

Voici donc un exemple qui nous permettra de préciser immédiatement la gravité de la question, dont l'évidence est simple, et qui a une grande portée matérielle. Il est catégoriquement prouvé, par les statistiques, qu'en général les entreprises perdent à cause du retard dans les délais de livraison des commandes, environ 10 % de leurs clients ; ceci donc ne favorise pas du tout leur chiffre d'affaires, ni non plus contribue au prestige de leur nom, mais leur porte plutôt un grand préjudice moral et matériel.

Il est donc intéressant de noter que c'est pour remédier à cet état de choses, que l'Union des Industries Métallurgiques et Minières a organisé, à Paris, en l'année 1934 du 5 au 20 décembre, sous la direction de M. Robert SATET, chef du service de l'organisation scientifique du travail à l'U.I.M.M., une exposition sur le *Respect des Délais de Livraison* qui a obtenu un grand succès, et il n'y a pas de doute que ses efforts aient vraiment porté leur fruit. A l'occasion de cette manifestation a été éditée une intéressante brochure sur la question ⁽¹⁾ la traitant sous ses différents aspects au point de vue pratique.

(¹) Ed. DELMAS, *Le Respect des Délais de livraison*.

Il est donc certain qu'à l'heure actuelle, plus que jamais, la question des délais de livraison constitue un des principaux éléments dans l'ensemble de la marche du travail des usines, et l'efficacité de cette marche est en rapport direct avec l'exactitude du respect des délais de livraison, puisque cette dernière est basée sur les temps d'opérations.

Suivant les données exposées dans le chapitre précédent, et après étude préalable de chaque cas envisagé, on doit d'abord déterminer ces délais, c'est-à-dire trouver la durée du temps d'exécution correspondant à chaque commande. Ensuite, on peut fixer les dates des livraisons selon les possibilités matérielles, c'est-à-dire suivant la disponibilité des matières premières nécessaires et des machines utilisées pour la fabrication ; ceci nous permet donc de fixer les dates de lancement. Après cela, on peut respecter les délais en effectuant un contrôle méthodique du travail en cours d'exécution. Et enfin, on peut surveiller les délais d'après un *tableau de contrôle* que nous allons tâcher de décrire par la suite, et grâce auquel on peut vraiment situer, dans le temps comme dans l'espace, la position relative de chaque commande dans l'ensemble de la marche du travail de l'usine, par conséquent, son utilité a un grand intérêt pour la direction des entreprises industrielles en général.

Pour mieux encore préciser l'importance de la question, nous allons citer un exemple frappant, dont M. Henry LE CHATELIER donne dans son remarquable ouvrage sur *Le Taylorisme* ⁽¹⁾, comment Alphand, directeur des travaux de la Ville de Paris, arriva d'une façon remarquable, comme nous verrons par la suite, lors de l'enterrement de Victor Hugo, à faire défiler cent mille hommes pendant plus de quatre heures, sans qu'il se produisît le moindre désordre. Même, les gens de métiers, les officiers habitués à commander des mouvements de troupes, furent dans l'admiration. Voici donc ce qu'avait fait Alphand :

« Il avait divisé son cortège en un grand nombre de petits tronçons et mis à la tête de chacun d'eux des employés de la Ville

(1) Henry LE CHATELIER, *Le Taylorisme*, p. 117.

de Paris, des cantonniers, travaillant habituellement sous ses ordres et habitués à une stricte discipline. A chacun d'eux, il remit un horaire indiquant à quelle heure il devait franchir les différentes rues traversées par le cortège, avec l'injonction formelle de se conformer à cet horaire, quoi qu'il arrive ; c'est-à-dire s'arrêter si on était en avance, ou, au contraire, accélérer et, au besoin, prendre le pas de course, si l'on se voyait en retard. Enfin, en cas de retard de la section précédente, l'enfoncer sans ménagement. Cela ne fut pas nécessaire, parce que tous les chefs de section ayant respecté la consigne, le cortège avança tout d'une pièce, comme un grand serpent de quatre kilomètres de longueur. Il ne se produisit ni bousculades ni remous. »

Et M. LE CHATELIER termine en disant : « Cette règle de ne jamais laisser un retard d'une opération empiéter sur la suivante est d'une importance capitale et ne saurait être gravée trop tôt dans l'esprit des jeunes gens. » Ceci nous prouve donc qu'il faut avant tout agir sur l'esprit même des individus, c'est-à-dire, il faut faire leur formation si réellement on veut bien aboutir à la réalisation d'une organisation méthodique du travail quelle que soit son activité.

Dans le cas qui nous intéresse, nous n'avons donc qu'à suivre l'exemple d'ALPHAND, puisque les différentes opérations auxquelles doivent se prêter les diverses pièces, ont la même signification que la division du cortège en petits tronçons, comme l'horaire indiquant à quelle heure chaque tronçon devait franchir chaque rue, correspond tout à fait à notre schéma de la marche successive du travail, représenté par la figure 6, puisqu'il fixe pour chaque opération la durée du temps et qu'il permet par la suite de fixer les dates de passage d'une opération à l'autre. Tandis qu'en ce qui concerne l'ensemble des commandes d'une usine, il peut être comparé à un grand nombre de cortèges partant successivement à des heures déterminées, comme les commandes à des dates fixées, et dans les deux cas le point final et les points intermédiaires sont connus d'avance. C'est précisément par le tableau de contrôle ⁽¹⁾ que nous allons représenter les commandes en fixant

(1) Voir figure 8.

préalablement leur délai de livraison, par conséquent, ceci nous permettra de surveiller leur exécution suivant les temps d'opérations.

Enfin, après ces quelques données d'ordre général, nous allons maintenant passer au paragraphe suivant se rapportant à l'étude détaillée du tableau faisant objet de notre question.

II. Tableau de contrôle. — Dans le premier paragraphe du chapitre précédent, traitant la *Marche du travail*, nous avons eu, d'une façon approximative, la possibilité de voir, comment on détermine les temps d'exécution nécessaires pour la construction d'une machine donnée, et, maintenant, nous allons tâcher de représenter sur un tableau dit de *contrôle*, toutes les commandes de l'usine, afin qu'on puisse avoir la facilité de suivre la marche de leur exécution, ainsi que de pouvoir surveiller les délais de leur livraison.

A cet effet, nous allons donc donner la description d'un tableau qui nous facilitera d'une manière simple, mais précise, la possibilité de contrôler les commandes dans les conditions exposées plus haut. Pour cela, il faut bien connaître avant tout les temps d'exécution, comme nous l'avons dit antérieurement, car autrement, tout travail fait dans ce sens serait complètement perdu.

Le tableau en question, représenté avec quelques modifications par la figure 8, nous a permis de contrôler les délais de livraison des commandes d'une importante entreprise industrielle qui a été sous la direction de l'auteur, notamment il s'agit d'une grande fabrique de bouchons de liège, en Espagne, dans laquelle nous avons près de 1.000 ouvriers. Evidemment, ce tableau peut être employé dans toute entreprise industrielle, pour cela, il suffit seulement d'apporter les modifications nécessaires, selon les besoins du travail, correspondant aux indications particulières de l'industrie envisagée.

Le tableau dont il est question, il va de soi que nous l'avons prévu selon la nécessité du travail de notre usine (dont la production était en rapport avec les qualités et dimensions des bou-

chons), c'est-à-dire nous avons tenu compte du nombre des commandes en cours, ainsi que des délais de livraison généralement exigés pour l'exécution des commandes courantes. Par conséquent, notre tableau a été établi pour une dizaine de commandes, et, voici à titre d'indication ses caractéristiques : il avait approximativement 1 m 200 de longueur par 1 m de largeur et une épaisseur de 40 mm, dont la surface était contre-plaquée avec du liège aggloméré. Sa construction est très simple, faite en bois résistant et constituée par des planches disposées en deux rangées : dont l'une dans le sens longitudinal et l'autre dans le sens transversal, dont tout renforcé par un cadre également en bois.

Sur le tableau, il est prévu des fentes spéciales réservées aux *fiches de commandes*, telles que nous pouvons le constater sur le côté gauche du tableau. Leur longueur est environ de 150 mm et leur profondeur de 40 (les fiches de commandes étaient de 140 × 80). Enfin, sur le tableau, sont collées deux feuilles blanches imprimées, dont chacune représente un mois, et à cet effet, elles portent les dates du 1^{er} au 31, bien entendu la largeur de ces feuilles est la même que celle du tableau.

Chaque fiche porte les indications suivantes : le numéro de la commande, le nom du client, la date de réception, la date de lancement, ainsi que celle de la livraison (livraison au client ou bien entrée en magasin). Egalement les temps nécessaires des opérations principales que doit subir la commande (dans notre cas, en général, il y a huit opérations) ; ces temps correspondent à ceux prévus par le bureau d'études pour l'exécution des opérations, suivant la marche successive de la fabrication et portant les dates auxquelles ces différentes opérations doivent être commencées pour que l'exécution de la commande s'opère normalement et, par conséquent, puisse être terminée pour le délai prévu.

Etant donné que nos commandes courantes avaient à subir, d'une manière générale huit opérations, par conséquent, pour chaque commande nous avons réservé huit espaces dans le sens transversal, c'est-à-dire un pour chaque opération et portant les numéros de 1 à 8. Voici ces opérations dans l'ordre où elles doivent se suivre dans l'exécution du travail, notamment : 1° *chauf-*

1° fage ; 2° découpage ; 3° perforage ; 4° calibrage ; 5° polissage ; 6° lavage ; 7° séchage ; 8° triage.

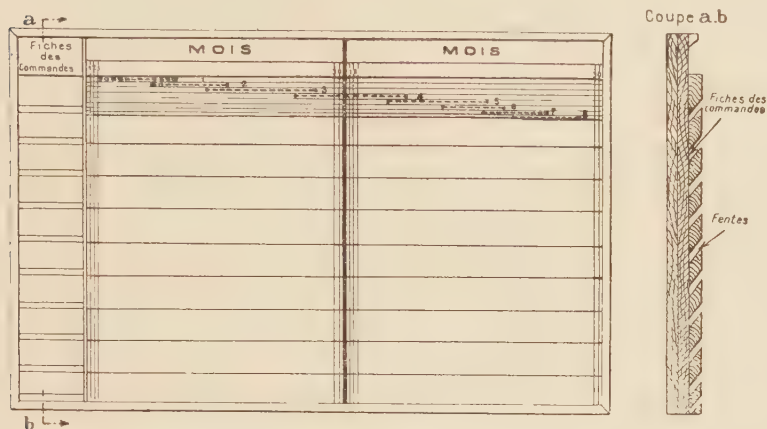


FIG. 8.

Tableau de contrôle de livraison des commandes

D'une manière générale, le délai nécessaire pour l'exécution de nos importantes commandes ne dépasse pas plus de deux mois, c'est la raison pour laquelle nous avons prévu la clef de notre tableau pour cette période. Nous avons donc adopté, pour ce tableau, des boutons de couleur, à savoir : *bleue* pour indiquer les jours des lancements des commandes se rapportant aux dates du mois courant ; ceux de couleur *rouge* pour indiquer les jours de livraison des commandes se rapportant aux dates du même mois ; ceux de couleur *verte* pour indiquer les jours de livraison se rapportant aux dates du mois suivant ; et enfin ceux de couleur *jaune* pour le mois qui suit ce dernier ; de couleur *noire* pour les dates des lancements faits du mois antérieur au mois courant ; et de couleur *marron* pour celles du mois précédant l'avant-dernier mois. Tandis que pour indiquer les dates intermédiaires correspondant aux délais d'exécution, comme à ceux de lancements de différentes opérations successives, nous avons adopté des boutons de couleur *grise*, mais d'une plus petite dimension que les autres,

afin que cette dernière précaution permette de mieux distinguer les dates intermédiaires de celles de lancement et de livraison des commandes.

Notons que pour mieux marquer les temps d'exécution sur le tableau, il faut tendre un fil de couleur entre les boutons en le fixant sur ces derniers, de manière que chaque fil représente par une ligne droite, le temps d'exécution correspondant à telle ou telle opération d'une commande donnée, comme il est indiqué sur notre tableau. Et, rappelons que le temps entre la date de lancement de la commande et celle de livraison, correspondra à la période totale nécessaire pour son exécution.

Etant donné les conditions concernant la clef du tableau, il est donc indispensable qu'à la fin de chaque mois, il faille changer les boutons, c'est-à-dire les mettre de nouveau pour qu'ils correspondent à leur couleur respective par rapport à leur signification.

Comme nous avons pu le constater, ce tableau est très simple, il nous permet de voir d'une manière claire toutes les commandes de l'usine, avec leurs dates correspondant aux opérations successives, et ceci, dès le lancement des commandes pour leur exécution à l'usine jusqu'à leur livraison. Par conséquent, son utilité est d'une grande importance, car il facilite le contrôle général de l'ensemble de la marche du travail dans l'usine, et permet au chef d'entreprise de respecter les délais de livraison des commandes, en se basant sur des principes méthodiques de l'organisation scientifique du travail.

Il est bon de rappeler, qu'au cas où le travail exige un contrôle plus détaillé, on peut alors étudier un tableau approprié à cet effet, comme nous l'avons dit auparavant.

Notons que la Société d'Exploitation des Brevets Codel, à Paris, tient à la disposition des chefs d'entreprises un *tableau de fabrication* qui rend de grands services dans la direction et le contrôle du travail dans les usines.

Le tableau Codel est constitué de manière à servir à la fois de :

Tableau de contrôle de la marche du travail ;

Tableau d'avancement des commandes ;

Tableau de charge journalière ;

Tableau de distribution ;

Tableau de prévision ;

Tableau de préparation.

Ce tableau remplace, dans toutes leurs applications les graphiques employés dans les bureaux techniques ou administratifs pour la figuration :

Soit de programme à réaliser ;

Soit de l'avancement du travail porté sur ces programmes ;

Soit de l'utilisation du personnel, de machines, de véhicules, etc..., etc...

Et voici une description sommaire du tableau en question, qui se compose essentiellement de :

1° Eléments dits *échelons*, chaque échelon étant affecté, le plus souvent, à un jour ;

2° *Baquettes*, chacune d'elles étant destinée à recevoir la figuration détaillée d'un programme à réaliser, et prévu, en général jour par jour et heure par heure, sur un travail déterminé.

Cette figuration se réalise, sur les baquettes, au moyen d'accessoires, permettant de représenter :

a) Les différentes phases d'exécution du programme ;

b) Les dates de commencement et d'achèvement prévues ;

c) Les incidents qui peuvent surgir en cours de réalisation.

En un mot, de donner l'image exacte de ce qui aura été réalisé, depuis la prévision théorique jusqu'à l'exécution réelle.

Enfin, par ces quelques données, nous pouvons nous rendre compte de la variété et la multiplicité des applications qui peuvent être faites du *tableau Codel*, grâce à sa constitution, à sa facilité d'emploi, et aux avantages résultant de la mobilité de ses éléments constructifs.

La surveillance des délais de livraison des commandes, comme nous l'avons exposée antérieurement, ne s'applique qu'à l'exécution de ces commandes à l'intérieur de l'usine, c'est-à-dire qu'elle ne dépend pas des entreprises extérieures. Mais au cas où les délais de livraison dépendent des autres entreprises, faisant fonction de fournisseurs, dans ces conditions, pour avoir un

contrôle plus efficace, on doit détacher, à cet effet, des agents qualifiés de l'entreprise, ayant pour mission de s'assurer que les fournisseurs, de leur côté, sont en position de respecter leurs propres délais de livraison, car c'est le moyen le mieux indiqué pour coordonner la marche du travail au point de vue d'ensemble général.

Enfin, en concluant cette partie, nous pouvons dire que le problème du contrôle méthodique du travail dans les usines est d'une nécessité primordiale, car grâce à son application on arrive à l'exploitation rationnelle des entreprises, ainsi qu'à la stabilité de production et par conséquent comme à celle de la main-d'œuvre. Nous espérons que les données précises exposées, dans cette partie, permettront de faciliter la tâche de la direction dans son travail quotidien.

RÉSUMÉ

Résumons le contenu des chapitres précédents, avant d'en venir à notre conclusion.

Dans la première partie, nous avons étudié *Le problème de la rémunération dans l'industrie* en l'analysant sous toutes ses formes.

Tout d'abord, nous avons exposé les conditions auxquelles doit répondre tout système idéal de salaire. Ensuite, nous avons examiné deux genres distincts de rémunération : l'un d'après lequel on rétribue en *fonction du rendement*, l'autre d'après lequel le salaire n'est *facteur que du temps passé*.

Nous rapportant aux différents cas de travail, nous avons étudié successivement le travail exécuté *individuellement*, à *la chaîne* et à *l'équipe*, passant en revue les diverses formules des tarifs de salaire et cherchant à établir une corrélation entre elles.

Dans la deuxième partie qui se rapporte à l'étude du *Contrôle méthodique du travail*, nous avons examiné, d'une part, les moyens employés pour le contrôle du travail dans les usines en nous basant sur la *marche successive des opérations*, et d'autre part, nous avons analysé l'ensemble de la marche d'une entreprise au point de vue économique en prenant pour base, à cet effet, l'activité de l'usine.

CONCLUSION

Quelles *conclusions générales* pouvons-nous tirer de cette étude ?

Elles sont d'ordre *technique, économique et social*, il s'agit d'étudier l'agencement matériel de la production, la direction et le rythme des mouvements et forces physiques dans l'usine, mais aussi l'adaptation entre le prix de revient et le prix de vente, et des divers éléments du prix de revient les uns aux autres, enfin les dispositions psychologiques et collectives des ouvriers et les moyens de les déterminer telles ou telles, et de les modifier.

Dans tout l'ensemble de notre enquête et de notre analyse, nous avons cherché comment pouvait s'établir un équilibre stable entre les forces matérielles et intellectuelles, en vue d'obtenir le meilleur rendement. Nous avons pris en considération que pour diriger avec efficacité les entreprises industrielles, il fallait bien connaître le milieu psychologique et économique où la méthode devrait être appliquée ; c'est pour cette raison que nous avons étudié avant tout, *le problème de la rémunération dans l'industrie*, et ensuite celui qui se rapporte à l'organisation technique proprement dite, c'est-à-dire *le contrôle méthodique du travail*, mais en nous inspirant toujours des principes de *l'organisation scientifique*. SIMIAND a remarqué que, dans les sociétés antiques, le problème de l'utilisation du travail ouvrier ne se posait pas dans les mêmes termes qu'aujourd'hui, parce qu'on ne connaissait pas alors le machinisme, et que la division du travail en général n'y était pas poussée, de longtemps au même degré. C'est qu'en raison du régime de l'esclavage, on disposait d'une main-d'œuvre peu coûteuse, c'est-à-dire dont les frais d'entretien n'entraient que pour une faible part dans le prix de revient. Rien ne prouve en

effet que les anciens, qui ont donné tant de preuves d'ingéniosité et d'esprit rationnel dans beaucoup de domaines, n'auraient pas été conduits à perfectionner leurs méthodes de production par la découverte de moyens mécaniques, s'ils y avaient été sollicités par la préoccupation d'épargner le travail humain. Au cours de l'évolution industrielle récente, en particulier au cours du XIX^e siècle et jusqu'à présent. C'est un fait, au contraire, que les salaires se sont progressivement élevés, c'est-à-dire que le travail ouvrier s'est comporté comme une marchandise ou un instrument qui acquiert une valeur croissante. C'est pourquoi on sait réduire la part de la main-d'œuvre humaine, par la découverte, l'introduction et le perfectionnement des machines, et, d'autre part, plus récemment, d'utiliser au mieux le travail humain dont on ne pouvait se passer. D'où les méthodes dites de rationalisation, ou d'organisation scientifique.

D'où deux questions. La première, c'est de savoir comment on peut sélectionner les hommes chargés du travail d'exécution, suivant leurs aptitudes. C'est toute l'histoire du Taylorisme et des systèmes de même orientation, poursuivant, par des méthodes diverses, le même objet. Nous n'avons pas abordé ici cet aspect du problème. En revanche nous nous sommes appliqués à étudier la seconde question : étant donné la main-d'œuvre, telle quelle, suivant quels principes et par quelles méthodes régler leur salaire, et comment contrôler leur tâche, afin d'obtenir de leur travail le meilleur rendement.

Il est évident que l'étude de la rémunération dans l'industrie conduit à l'analyse détaillée de la tâche du travailleur. On arrive ainsi à déterminer la formule du salaire correspondant qui aura le meilleur effet à la fois psychologique et social sur leur rendement efficace. La tâche de la direction technique est ainsi grandement facilitée, puisque le programme de l'exécution du travail peut être tracé d'avance.

D'autre part le contrôle méthodique du travail dans les usines conduit à leur organisation rationnelle et permet à la direction générale de maintenir la stabilité de l'ensemble de la marche des usines.

Pour conclure, précisons que l'étude de ces problèmes permet d'une façon générale : d'économiser le travail des hommes et des machines, d'exécuter les travaux aux plus bas prix de revient, de contrôler la marche d'ensemble de l'entreprise, ainsi que d'assurer la direction technique en se basant sur les plus récents progrès de l'industrie moderne.

LISTE DES FIGURES

	Pages
FIG. 1. — Courbe de tarification d'une tâche définie	11
FIG. 2. — Graphique du point de marche de la production	14
FIG. 3. — Courbe de tarification pour le travail à la chaîne	18
FIG. 4. — Représentation graphique de diverses formules de tarification	34
FIG. 5. — Echelle graphique de comparaison de salaires horaires de base	52
FIG. 6. — Schéma de la marche successive du travail	61
FIG. 7. — Graphique du point mort de l'activité d'une usine	70
FIG. 8. — Tableau de contrôle de livraison des commandes	87

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
TABEAU I. — Echelle des primes du Tarif à prime variable	39
TABEAU II. — Comparaison des salaires de divers tarifs	51
TABEAU III. — Proportion des éléments du Prix de revient	67

BIBLIOGRAPHIE*

I. — Ouvrages

- AMAR, J., *Le Moteur humain et les Bases scientifiques du Travail professionnel*, Paris, 1923, Dunod.
- BAYLE, F., *Les Salaires modernes et la Richesse nationale*, Paris, 1919, Dunod.
- * BOUGLÉ, C., *Qu'est-ce que la Sociologie?*, Paris, 1932, Félix Alcan.
- BRICARD, Georges, *L'Organisation scientifique du Travail*, Paris, 1934, Armand Colin.
- CARPENTER, C.-U., *Comment organiser les Usines et Entreprises pour réaliser des Bénéfices*, Paris, 1922, Ch. Béranger.
- * CASACOF, Christo, *Etude sur la Rationalisation économique*, Paris, 1934, Imprimerie « Labor ».
- CHARPENTIER, P., *Organisation industrielle*, Paris, 1927, Dunod.
- CHEVALIER, Jean, *La Technique de l'Organisation des Entreprises*, Paris, 1928, Dunod.
- CLARK, Wallace, *Le Graphique Gantt*, Paris, 1926, Librairie Française de Documentation commerciale et industrielle.
- DENIS, P. (Com^t), *Organisation scientifique de l'Usinage* (2 volumes), Paris, 1920, Dunod.
- FAYOL, Henri, *Administration industrielle et générale*, Paris, 1931, Dunod.
- * FRIEDMANN, Georges, *Problèmes du Machinisme en U.R.S.S. et dans les Pays capitalistes*, Paris, 1934, Editions sociales internationales, E.S.I.
- * GANTT, H.-L., *Travail, Salaires et Bénéfices*, Paris, 1921, Payot.
- GILBRETH, F.-B., *Etude des mouvements*, Paris, 1928, Dunod.
- GILBRETH, F.-B. et GILBRETH, L.-M., *Etude des mouvements appliquée*, Paris, 1921, Dunod.
- * YOTEYKO, Josefa (D^r), *La Fatigue*, Paris, 1920, Flammarion.
- ISABEL, G., *La Statistique appliquée aux Affaires*, Paris, 1933, Dunod.
- KAHN, Roger, *Organisation industrielle*, Paris, 1930, Dunod.
- * LE CHATELIER, Henry, *Le Taylorisme*, Paris, 1928, Dunod.
- LEGENDRE, M., *Les Familles de salaires*, Paris, 1935, Dunod.
- LAHY, J.-M., *Le Système Taylor et la Physiologie du Travail professionnel*, Paris, 1916, Masson et C^{ie}.

* Les publications marquées d'un astérisque indiquent celles citées dans le texte du présent ouvrage.

- LAHY, J.-M., *La Sélection psycho-physiologique des travailleurs*, Paris, 1927, Dunod.
- MATTERN, E., *Création, Organisation et Direction des Usines*, Paris, 1926, Dunod.
- NAMY, Max, *Rationalisation et Organisation scientifique de la Production*, Paris, 1931, Recueil Sirey.
- NUSBAUMER, E., *Organisation scientifique des Usines*, Paris, 1924, La Nouvelle Librairie nationale.
- ROMAN, J., *L'Organisation industrielle américaine*, Paris, 1927, Dunod.
- * SIMIAND, François, *Le Salaire, l'Evolution sociale et la Monnaie* (3 volumes), Paris, 1932, Félix Alcan.
- SOLLIER, Paul et DRABS, José, *La Psychotechnique*, Paris, 1935, Félix Alcan.
- TAYLOR, F.-W., *Principes d'Organisation scientifique*, Paris, 1927, Dunod.
- TAYLOR, F.-W., *Direction des Ateliers*, Paris, 1923, Dunod.
- TAYLOR, F.-W., *La Taille des Métaux*, Paris, 1919, Dunod.
- TAYLOR, Société, *L'Organisation scientifique dans l'Industrie américaine*, Paris, 1932, Dunod.
- THOMPSON, Bertrand, *Le Système Taylor*, Paris, 1925, Payot.
- * YOVANOVITCH, D., *Le Rendement optimum du Travail ouvrier*, Paris, 1923, Payot.

II. — Brochures

- * AUSTIN, Bertram et LLOYD, Francis, *Le Secret des hauts Salaires*, Paris, 1926, Payot.
- * CASACOF, Christo, *Communications sur l'Organisation scientifique*, Paris, 1928, Imprimerie « Labor ».
- CASACOF, Christo, *Mémoires sur la Psychologie industrielle*, Paris, 1929, Imprimerie « Labor ».
- * DELMAS, Ed., *Le Respect des Délais de livraison*, Paris, 1935, Ed. Delmas.
- * SOCIÉTÉ ANONYME DE LA CHAÎNE CÂBÉE, *Le Travail à la Chaîne commandée et les Manutentions mécaniques*, Paris, éditée par la même Société.

III. — Revues

- Bulletin du Comité National de l'Organisation Française, C.N.O.F.*, Paris.
- * *Bulletin of the Taylor Society and of the Society of Industrial Engineers*, New-York ; Dr Maurice LEVEN : « America's Capacity to Produce and Consume » ; March, 1935.
- Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale*, Paris.
- * *Columbia University Quarterly*, New-York ; Professeur Walter RAUTENSTRAUCH : « The Function of Industrie in Society » ; June, 1935.
- Journal of the Society for the Advancement of Management*, New-York.
- Journal of the National Institut of Industrial Psychology*, Londres.
- Industrial Management*, New-York.
- Mechanical Engineering (Journal of the American Society of Mechanical Engineers)*, New-York

Méthodes pour l'Administration de l'Entreprise et l'Organisation du travail du bureau, Paris, Editions « Méthodes ».

Organisation (L') (Mon Bureau), Paris).

* *Procès-verbaux des séances de la Société des Ingénieurs civils de France*, Paris, Charles DE FRÉMINVILLE ; « Discours », numéro du 12 janvier 1934.

* *Revue de l'Industrie minérale*, Saint-Etienne (Loire) ; « Etude de M. P. Audibert » ; numéro du 15 septembre 1935.

* *Usine (L')*, Paris ; « Etude de la Fatigue pour l'Evaluation des Tâches » ; d'après l'Etude de M. P. AUDIBERT ; numéro du 3 octobre 1935.

IV. — Journaux

* *L'Information*, Paris ; « Rapport du Conseil d'Administration » des Ateliers de Construction du Nord de la France et des Mureaux ; numéro du 17 décembre 1935.

La Journée Industrielle, Paris.

L'Œuvre, Paris.

Vu le 27 mars 1936

*Le Doyen de la Faculté des Lettres
de l'Université de Paris,*

H. DELACROIX.

*Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris,*

S. CHARLÉTY.

Imp. G. Thone, Liège (Belgique)

Imp. G. Thone,
Liège (Belgique)